## MAITRE D'OUVRAGE

Liberté . Égalité . Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTERE DE L'INTERIEUR
SECRETARIAT GENERAL
DIRECTION DE L'EVALUATION DE LA PERFORMANCE
ET DES AFFAIRES FINANCIERES ET IMMOBILIERES
SOUS-DIRECTION DES AFFAIRES IMMOBILIERES
BUREAU DE LA GESTION DES SITES ADMINISTRATION CENTRALE

## EQUIPE DE MAITRISE D'OEUVRE

A.G.R.I MANAGEMENT
139 RUE DE LA TOUR
75116, PARIS, FRANCE
+33 (0)1 47 20 87 67
CONTACT@AGRI-MANAGEMENT.FR

GCB ingénierie sarl
BET Génie Climatique et Electrique du Bâtiment

SOFRELEX
INGÉNIERIE ET ÉTUDES DE STRUCTURE

## OPERATION

**« PAN_ENV »**

Rénovation des façades, des toitures et des abords d'un bâtiment tertiaire, d'un bâtiment garage atelier et d'un pavillon

**75 Rue Denis Papin**
**93 500 Pantin**

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

## TOUS LES LOTS

**Fait à Paris, le 23 Janvier 2026**

| INDICE | DATE | MODIFICATIONS |
|---|---|---|
| 0 | 01/12/2025 | Définitif |
| 1 | 23/01/2026 | Suppression « estimatif » page 323 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

# Sommaire

**1) PRESCRIPTIONS COMMUNES A TOUS LES LOTS ..... 7**

**1.1) OBJET ET CONNAISSANCE DU PROJET ..... 7**

1.1.1) OBJET DES TRAVAUX ..... 7
1.1.2) VOLUME DES TRAVAUX ..... 7
1.1.3) DECOMPOSITION EN LOTS ..... 8
1.1.4) RECONNAISSANCE DU SITE ..... 8
1.1.5) CONNAISSANCE DU PROJET ..... 9
1.1.6) VERIFICATION DES DOCUMENTS ..... 9
1.1.7) INTERPRETATION DU CCTP ..... 9
1.1.8) INTERPRETATION DU DPGF ..... 10
1.1.9) COTES DES DOCUMENTS GRAPHIQUES ..... 10
1.1.10) NOTION D'EQUIVALENCE DU MARCHE ..... 10
1.1.11) DEMARCHES AUPRES DES SERVICES PUBLICS ..... 10
1.1.12) OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES DE L'ENTREPRISE ..... 10

**1.2) PRESCRIPTIONS GENERALES ..... 11**

1.2.1) TEXTES REGLEMENTAIRES ET NORMES ..... 11
1.2.1.1) NORMES FRANCAISES ..... 11
1.2.1.2) DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES ..... 11
1.2.1.3) QUALITE DES MATERIAUX ..... 12
1.2.1.4) PRESCRIPTIONS TECHNIQUES REGLEMENTAIRES ..... 12
1.2.2) HYGIENE, SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE ..... 12
1.2.2.1) IMPORTANCE DES CRITERES D'HYGIENE ET DE SECURITE ..... 12
1.2.2.2) SECURITE DES PERSONNES ET DES BIENS ..... 12
1.2.2.3) SECURITE COLLECTIVE ..... 12
1.2.2.4) PGC ..... 13
1.2.2.5) PPSPS ..... 13
1.2.3) ETUDES D'EXECUTION ..... 13
1.2.3.1) AVANT ET EN COURS DE TRAVAUX ..... 13
1.2.3.2) MODIFICATIONS EN COURS DE TRAVAUX ..... 14
1.2.3.3) APRES RECEPTION DES TRAVAUX ..... 14
1.2.4) COORDINATION TECHNIQUE ..... 14
1.2.4.1) ORGANISATION DE CHANTIER ..... 14
1.2.4.2) APPROVISIONNEMENT ..... 14
1.2.4.3) LIAISONS ENTRE LES LOTS ..... 14
1.2.4.4) PILOTAGE PROPRE A L'ENTREPRISE ..... 15
1.2.4.5) SYNTHESE PONCTUELLE ..... 15
1.2.5) FOURNITURES ET MATERIAUX ..... 15
1.2.5.1) RESPONSABILITE ..... 15
1.2.5.2) TRANSPORT ..... 15
1.2.5.3) MATERIAUX TRADITIONNELS ..... 15
1.2.5.4) MATERIAUX NOUVEAUX ..... 16
1.2.5.5) MATERIAUX DE SUBSTITUTION ..... 16
1.2.5.6) MATERIAUX DEFECTUEUX ..... 16
1.2.5.7) ECHANTILLONS ..... 16
1.2.5.8) PROTOTYPE ..... 16
1.2.5.9) REVISION AVANT RECEPTION FINALE ..... 17
1.2.5.10) DIMMENSIONNEMENT ..... 17
1.2.5.11) CONTRÔLE DES MATERIAUX ..... 17
1.2.5.12) BREVETS ..... 17
1.2.6) TRAITEMENT DES DECHETS ..... 17
1.2.6.1) LES DECHETS INERTES ..... 17
1.2.6.2) EVACUATION DES GRAVOIS ..... 17
1.2.7) TRAVAUX EN MILIEU OCCUPE ..... 18
1.2.7.1) PARTICULARITES ..... 18

1.2.7.2) ORGANISATION SPECIFIQUE ..... 18
1.2.7.3) OUTILLAGE ..... 18
1.2.7.4) TRAVAUX GENERANT DE LA POUSSIERE ..... 19
1.2.7.5) EVACUATION DES DECHETS ..... 19
1.2.7.6) RESERVES ET FINITIONS ..... 19
1.2.8) TRAVAUX EN PRESENCE D'AMIANTE ET DE PLOMB ..... 19
1.2.9) TROUS et SCELLEMENTS ..... 19
1.2.9.1) PERCEMENTS ..... 20
1.2.9.2) TROUS ..... 20
1.2.10) LIVRAISON DES OUVRAGES ..... 20
1.2.10.1) PROTECTION DES OUVRAGES ..... 20
1.2.10.2) NETTOYAGE DES OUVRAGES ..... 20
1.2.10.3) RECEPTION DES OUVRAGES ..... 20
1.2.10.4) MISE A DISPOSITION PARTIELLE D'UNE ZONE DE TRAVAUX ..... 20
1.2.10.5) DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES ..... 21
1.2.11) NETTOYAGE DE CHANTIER ..... 21
1.2.11.1) NETTOYAGE DU CHANTIER ET ENLÈVEMENT DES GRAVOIS ..... 21
1.2.11.2) NETTOYAGE DES VOIRIES ET ABORDS ..... 22
1.2.12) GARANTIES ..... 22
1.2.12.1) GARANTIE DE PARFAIT ACHEVEMENT (GPA) ..... 22
1.2.12.2) GARANTIE BIENNALE (bon fonctionnement) ..... 22
1.2.12.3) GARANTIE DECENNALE ..... 22
1.2.13) IMPLANTATIONS ..... 22
1.2.13.1) TRAIT DE NIVEAU ..... 22
1.2.13.2) IMPLANTATIONS INTÉRIEURES ..... 22
1.2.13.3) CALEPINAGE ..... 22
**1.3) PRESCRIPTIONS PARTICULIERES ..... 22**
1.3.1) CONSISTANCE DES TRAVAUX ..... 22
1.3.2) INSTALLATIONS DE CHANTIER ..... 24
1.3.2.1) Plan de chantier ..... 24
1.3.2.2) Prise de possession du site ..... 24
1.3.2.3) Base vie des ouvriers ..... 24
1.3.2.4) Clôture de chantier ..... 25
1.3.2.5) Panneau de chantier ..... 25
1.3.2.6) Entretien et nettoyage ..... 25
1.3.2.7) Frais de concessionnaires ..... 25
1.3.2.8) Voirie publique ..... 25
1.3.2.9) Remise en état des lieux ..... 25
1.3.3) LIVRAISON ET STOCKAGE ..... 25
1.3.4) TRI ET GESTION DES DÉCHETS ..... 26
1.3.5) NETTOYAGE DE CHANTIER ..... 26
1.3.5.1) Bennes à gravois ..... 26
1.3.5.2) Gravois courants de chantier ..... 27
1.3.5.3) Nettoyages en cours de chantier ..... 27
1.3.5.4) Cas d'interventions différées ..... 27
1.3.6) LIMITES DES PRESTATIONS PAR MACRO-LOT ET LOT ..... 27
1.3.6.1) MACRO-LOT 01 : CLOTS COUVERTS ..... 27
1.3.6.2) MACRO-LOT 02 : TECHNIQUES ..... 27
1.3.6.3) LOT 03 : FINITIONS INTERIEURES ..... 35
1.3.6.4) LOT 04 : MENUISERIES EXTERIEURES ..... 35
1.3.6.5) LOT 05 : SERRURERIE ..... 35
1.3.6.6) LOT 06 : GROS OEUVREE ..... 35
1.3.6.7) LOT 07 : VRD ..... 36
1.3.7) INTERVENTION TRAVAUX CHANTIER AVEC TRAVAUX UTILISATEUR ..... 36
1.3.8) VISITE PREALABLE POUR EDL ..... 36
1.3.9) AUTO-CONTRÔLE DES TRAVAUX ..... 36
1.3.10) QUITUS DE FIN DES TRAVAUX ..... 36
1.3.11) PROTECTION DES OUVRAGES ..... 36
1.3.12) INTEMPERIES ..... 37

1.3.13) CONDITIONS D'ACCES AU SITE ..... 37
1.3.13.1) Habilitation du personnel ..... 37
1.3.13.2) Accès véhicule ..... 37
1.3.13.3) Maintien des travaux en site occupé ..... 37
**1.4) PRESCRIPTIONS DE MISE EN OEUVRE ..... 37**
1.4.0) LOT 01A : INSTALLATIONS DE CHANTIER ..... 37
1.4.1) LOT 01B et 01C : RAVALEMENT / BARDAGE ..... 38
1.4.1.1) OBJET ..... 38
1.4.1.2) DOCUMENTS NORMATIFS ..... 38
1.4.1.3) QUALITES DES MATERIAUX ..... 39
1.4.1.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE ..... 39
1.4.1.5) DOSSIER D'EXECUTION ..... 40
1.4.1.6) PROTOTYPE ..... 40
1.4.2) LOT 01C et 01D : COUVERTURE ET ETANCHEITE ..... 40
1.4.2.1) LOT 01C : ÉTANCHÉITÉ ..... 40
1.4.2.4) LOT 01D : COUVERTURE ..... 52
1.4.3) LOT 04 : MENUISERIES EXTERIEURES ..... 56
1.4.3.1) OBJET ..... 56
1.4.3.2) DOCUMENTS NORMATIFS ..... 56
1.4.3.3) QUALITE DES MATERIAUX ..... 57
1.4.3.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE ..... 58
1.4.3.5) DOSSIER D'EXECUTION ..... 60
1.4.3.6) PROTOTYPE ..... 60
1.4.4) LOT 02A : CVC ..... 60
1.4.4.1) OBJET ..... 60
1.4.4.2) DOCUMENTS NORMATIFS ..... 60
1.4.4.3) QUALITÉ DES MATÉRIAUX ..... 62
1.4.4.4) PRÉCONISATION DE MISE EN ŒUVRE ..... 71
1.4.4.5) PRECONISATIONS COMPLEMENTAIRES ..... 85
1.4.4.6) DOSSIER D'EXECUTION ..... 93
1.4.4.7) PROTOTYPE ..... 94
1.4.5) PLOMBERIE ..... 94
1.4.5.1) OBJET ..... 94
1.4.5.2) DOCUMENTS NORMATIFS ..... 94
1.4.5.3) QUALITES DES MATERIAUX ..... 95
1.4.5.4) RECEPTION ET GARANTIE ..... 99
1.4.5.5) DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES ..... 100
1.4.6) PLATRERIE ..... 102
1.4.6.1) OBJET ..... 102
1.4.6.2) DOCUMENTS NORMATIFS ..... 102
1.4.6.3) QUALITES DES MATERIAUX ..... 103
1.4.6.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE ..... 107
1.4.6.5) DOSSIER D'EXECUTION ..... 113
1.4.7) MENUISERIES INTERIEURS ..... 114
1.4.7.1) OBJET ..... 114
1.4.7.2) DOCUMENTS NORMATIFS ..... 114
1.4.7.3) QUALITE DES MATERIAUX ..... 114
1.4.7.4) PRECONISATION DE MISE EN ŒUVRE ..... 116
1.4.7.5) DOSSIER D'EXECUTION ..... 118
1.4.8) REVETEMENTS DE SOLS ..... 118
1.4.8.1) REVETEMENT DURS ..... 118
1.4.8.2) REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES ..... 124
1.4.9) PEINTURE ..... 130
1.4.9.1) OBJET ..... 130
1.4.9.2) DOCUMENTS NORMATIFS ..... 130
1.4.9.3) QUALITE DES MATERIAUX ET SUBJECTILES ..... 131
1.4.9.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE ..... 134
1.4.9.5) DOSSIER D'EXECUTION ..... 139
1.4.10) DEMOLITION & GROS OEUVRE ..... 140
1.4.10.1) DEMOLITION ..... 140

1.4.10.2) GROS OEUVRE ..... 141
1.4.11) SERRURREIE ..... 153
1.4.11.1) OBJET ..... 153
1.4.11.2) DOCUMENTS NORMATIFS ..... 153
1.4.11.3) QUALITÉ DES MATÉRIAUX ..... 154
1.4.11.4) PRECONISATION DE MISE EN ŒUVRE ..... 157
1.4.11.5) DOSSIER D'EXECUTION ..... 158
1.4.12) VRD ..... 159
1.4.12.1) OBJET ..... 159
1.4.12.2) DOCUMENTS NORMATIFS ..... 159
1.4.12.4) QUALITÉ DES MATÉRIAU ..... 160
1.4.12.5) PRÉCONISATION DE MISE EN ŒUVRE ..... 177
**2) DESCRIPTIF DES TRAVAUX ..... 189**
**2.1) LOT 01 : CLOS COUVERT ..... 189**
2.1.1) LOT 1A : INSTALLATION DE CHANTIER ..... 189
2.1.1.1) Base vie ..... 189
2.1.1.2) Clôture de chantier ..... 190
2.1.1.3) Zone de stockage ..... 190
2.1.1.4) Entretien et nettoyage ..... 190
2.1.1.5) Signalisation de chantier ..... 190
2.1.1.6) Panneau de chantier ..... 190
2.1.1.7) Frais de concessionnaires ..... 190
2.1.1.8) Frais de voiries publiques ..... 191
2.1.1.9) Emprise sur voie publique ..... 191
2.1.1.10) Remise en état ..... 191
2.1.2) LOT 1B : RAVALEMENT ..... 191
2.1.2.1) BATIMENT TERTIAIRE ..... 191
2.1.2.2) BATIMENT ATELIER ..... 196
2.1.2.3) BATIMENT PAVILLON ..... 200
2.1.2.4) ESPACE EXTERIEUR ..... 201
2.1.3) LOT 1C : BARDAGE ..... 201
2.1.3.1) MOYEN D'ACCES EN HAUTEUR - NACELLE (article à confirmer) ..... 201
2.1.3.2) I.T.E. MINÉRAL SUR LAINE DE ROCHE ..... 201
2.1.4) LOT 1D : COUVERTURE ..... 203
2.1.4.1) BATIMENT TERTIAIRE ..... 203
2.1.4.2) BATIMENT ATELIER/GARAGE ..... 204
2.1.4.3) BATIMENT PAVILLON ..... 208
2.1.5) LOT 1E : ETANCHEITE ..... 208
2.1.5.1) BATIMENT TERTIAIRE ..... 208
2.1.5.5) BATIMENT PAVILLON ..... 209
**2.2) LOT 02 : TECHNIQUES ..... 209**
2.2.1) LOT 2A. CHAUFFAGE VENTILATION CLIMATISATION ..... 209
2.2.1.1) BATIMENT TERTIAIRE ..... 209
2.2.1.2) BATIMENT PAVILLON ..... 218
2.2.1.3) PRODUCTION DE CHALEUR ..... 223
2.2.2) LOT 2B. PLOMBERIE ..... 235
2.2.2.1) BATIMENT TERTIAIRE ..... 236
2.2.2.2) BATIMENT PAVILLON ..... 242
2.2.2.3) BATIMENT ATELIER ..... 249
2.2.3) LOT 2C. ELECTRICITE ..... 250
2.2.3.1) BATIMENT TERTIAIRE ..... 250
2.2.3.2) BATIMENT PAVILLON ..... 258
2.2.3.3) ABRI VELOS ..... 266
**2.3) LOT 03 : FINITIONS ..... 267**
2.3.1) LOT 3A. CLOISONS DOUBLAGES / ISOLATION INTERIEURS ET FAUX PLAFOND ..... 267
2.3.1.1) BATIMENT TERTIAIRE ..... 267
2.3.1.2) BATIMENT ATELIER ..... 270
2.3.1.3) BATIMENT PAVILLON ..... 270

2.3.2) LOT 3B. MENUISERIES INTERIEURS ... 272
2.3.2.1) BATIMENT TERTIAIRE ... 272
2.3.2.2) BATIMENT PAVILLON ... 274
2.3.3) LOT 3C. REVETEMENTS DE SOL ... 276
2.3.3.1) BATIMENT TERTIAIRE ... 276
2.3.3.2) BATIMENT PAVILLON ... 277
2.3.4) LOT 3D. ENDUIT & PEINTURE ... 279
2.3.4.1) BATIMENT TERTIAIRE ... 279
2.3.4.2) BATIMENT ATELIER / GARAGE ... 280
2.3.4.3) BATIMENT PAVILLON ... 281
**2.4) LOT 04 : MENUISERIES EXTERIEURES ... 281**
2.4.1) BATIMENT TERTIAIRE ... 281
2.4.1.1) Fenêtres aluminium ... 281
2.4.1.2) Portes fenêtres ... 284
2.4.1.3) Baie vitrée - Hall ... 285
2.4.1.4) Volets roulants automatiques ... 286
2.4.1.5) Porte alu type CR3 ... 287
2.4.1.6) Store électrique filaire (variante à confirmer) ... 288
2.4.2) BATIMENT ATELIER/GARAGE ... 289
2.4.2.1) Fenêtres aluminium ... 289
2.4.2.2) Baie vitrée ... 291
2.4.2.3) Porte en alu type CR3 ... 291
2.4.2.4) Rideau métallique ... 293
2.4.3) BATIMENT PAVILLON ... 293
2.4.3.1) Fenêtre aluminium ... 293
2.4.3.2) Stores intérieur ... 294
2.4.3.3) Porte en alu ... 295
**2.5) LOT 05 : SERRURERIE ... 296**
2.5.1) BATIMENT TERTIAIRE ... 296
2.5.1.1) Déplacement échelle à crinoline ... 296
2.5.1.2) Garde-corps à l'anglaise sur terrasses inaccessibles ... 296
2.5.1.3) Garde-corps à la française sur terrasses R+2 ... 296
2.5.1.4) Dépose escalier métallique ... 297
2.5.1.5) Dépose garde-corps existant hall ... 297
2.5.1.6) Garde-corps au niveau du hall ... 297
2.5.1.7) Grille décorative et protection de façade ... 297
2.5.1.8) Création d'un auvent vitrée ... 298
2.5.2) BATIMENT PAVILLON ... 298
2.5.2.1) Dépose de fils barbelés ... 298
2.5.2.2) Ligne de vie ... 298
2.5.3) ESPACES EXTERIEURS ... 299
2.5.3.1) Remplacement garde-corps sur parking ... 299
2.5.3.2) Création structure métallique ... 299
2.5.3.3) Festonnage + Peinture ... 300
2.5.3.4) Création escalier métallique ... 300
2.5.3.5) Garde-corps de l'escalier de secours créé côté restaurant ... 300
2.5.3.6) Dépose rampe métallique ... 301
2.5.3.7) Rampe de seuil incliné ... 301
**2.6) LOT 06 : GROS OEUVRE ... 301**
2.6.1) BATIMENT TERTIAIRE ... 301
2.6.1.1) Démolition ... 301
2.6.1.2) Terrasses ... 302
2.6.1.3) Hall d'entrée ... 303
2.6.1.4) Terrasson ... 304
2.6.1.5) Travaux de l'ancien monte-charge ... 305
2.6.1.6) Travaux sur la cage d'escalier ... 305
2.6.1.7) Travaux divers ... 306
2.6.2) BATIMENT ATELIER ... 306
2.6.2.1) Dépose de l'auvent ... 306

2.6.2.2) Prolongement marche accès sortis de secours de 90 cm ..... 306
2.6.3) BATIMENT PAVILLON ..... 306
2.6.3.1) Création accès toiture ..... 306
2.6.3.2) Travaux divers ..... 307
**2.7) LOT 07 : VRD ..... 307**
2.7.1) ESPACES EXTERIEUR COTE RUE DENIS PAPIN ..... 307
2.7.1.1) Démolition partielle du trottoir pour réaménagement parking ..... 307
2.7.1.2) Suppression de l'enrobé et création d'espaces vert ..... 307
2.7.1.3) Remplacement de l'enrobé par une surface de parking perméable ..... 308
2.7.1.4) Suppression de l'espace vert pour réaménagement parking ..... 308
2.7.1.5) Dépose de chape sur 20 cm de hauteur (grattage) ..... 308
2.7.1.6) Reprise de l'étanchéité et finition en béton teinté sur partie grattée ..... 308
2.7.1.7) Prolongement du trottoir ..... 308
2.7.1.8) Remplacement de l'enrobé ..... 309
2.7.1.9) Délimitation et numérotation des places de parking (teinture) ..... 309
2.7.1.10) Assainissement ..... 309
2.7.1.11) Eclairage extérieur et borne de recharge ..... 313
2.7.1.12) Alimentation robinet de puisard ..... 314
2.7.2) ESPACE EXTERIEUR COTE IMPASSE ..... 314
2.7.2.1) Remplacement de l'enrobé par une surface de parking perméable ..... 314
2.7.2.2) Marquage pour place de parking PMR ..... 315
2.7.2.3) Marquage cheminement PMR ..... 315
2.7.2.4) Signalétique ..... 315
2.7.2.5) Remplacement de l'enrobé ..... 315
2.7.2.6) Assainissement ..... 315
2.7.2.7) Eclairage extérieur et borne de recharge ..... 319
2.7.2.8) Tranchée pour chauffage urbain ..... 320
2.7.2.9) Alimentation robinet de puisard ..... 321
2.7.2.10) Démolition escalier et rampe d'entrée loge gardien ..... 321
2.7.2.11) Création de marches ancienne loge gardien ..... 321
2.7.3) ESPACES EXTERIEURS : DIVERS TRAVAUX ..... 321
2.7.3.1) Terrassement et Fondations ..... 322
2.7.3.2) Ouvrage en béton armé ..... 322
**3) LISTE DES DOCUMENTS DOSSIER DCE ..... 323**
**3.1) Pièces écrites ..... 323**
**3.2) Documents graphiques ..... 323**

# 1) PRESCRIPTIONS COMMUNES A TOUS LES LOTS

## 1.1) OBJET ET CONNAISSANCE DU PROJET

### 1.1.1) OBJET DES TRAVAUX

Le présent descriptif a pour objet de définir les travaux envisagés pour la « Rénovation des façades, des toitures et des abords d'un bâtiment tertiaire, d'un bâtiment garage atelier et d'un pavillon » décrit ci-après :

1 Bâtiment tertiaire :
Bâtiment R+2, donnant sur la rue Denis Papin regroupant les bureaux administratifs, les salles de réunion et le restaurant d'entreprise. Une loge d'accueil au rez-de-chaussée gère les accès au site.

2 Bâtiment atelier/garage :
Bâtiment R+1, bordé par la rue Diderot et la cour technique (nommé impasse), dédié à des activités mécaniques et à des services techniques.

3 Pavillon :
Bâtiment R+1, donnant sur l'impasse, dédié aux services d'entretiens des bâtiments.

4 Aménagements extérieurs :
Une cour qui sert de zone de stationnements (47 places), et bordée par une zone végétalisée le long de la rue Denis Papin. Elle permet l'accès aux deux parkings sous terrains (25 places deux roues et 63 places voitures).
Une impasse accessible depuis la rue Denis Papin, qui donne accès au bâtiment atelier/garage et au pavillon. Elle permet aussi l'accès du camion qui collecte les déchets du site.

### 1.1.2) VOLUME DES TRAVAUX

Le présent Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) a pour objet de décrire l'ensemble des prestations liées à la réalisation complète des travaux objet du présent marché, notamment :

**Travaux de base :**

1) Bâtiment tertiaire :
· Façades :
- Isolation thermique prévue par l'intérieur (isolant minéral) pour préserver l'aspect patrimonial.
- Ravalement de façades.
- Remplacement des menuiseries aluminium en double vitrage, y compris de volets roulants extérieurs
- Création d'une sortie de secours en façade sur cour.
- Mise en place d'un auvent métallique au-dessus de l'entrée principale.

· Toitures
- Rénovation des toitures terrasses : mise en œuvre d'un complexe étanchéité avec isolation.
- Un soin particulier sera apporté au traitement des équipements techniques visibles en toiture.

· Raccordement des réseaux
- Remplacement des descentes EP existantes. Les branchements existants ne seront pas modifiés.

2) Bâtiment atelier / garage :
· Façades rue Diderot :
- Isolation thermique prévue par l'intérieur (isolant minéral) pour préserver l'aspect patrimonial.
- Nettoyage et rejointement des murs en briques.
- Peinture antirouille de l'ossature métallique.
- Remplacement des menuiseries aluminium au R+1 en double vitrage, y compris de volets roulants extérieurs.

· Façades sur l'impasse :
- Remplacement des menuiseries aluminium en double vitrage, y compris de volets roulants extérieurs.
- Remplacement du bardage existant par un bardage métallique avec système d'ITE.
- Peinture des poteaux métalliques existants.

· Toitures
- Rénovation des tuiles existantes par des panneaux sandwich double peau.
- Remplacement des menuiseries par des verrières en polycarbonate alvéolaire translucide.

· Raccordement des réseaux
- Les descentes EP sont situées dans le bâtiment, au niveau des chenaux de la toiture. Les réseaux enterrés et le raccordement sur la rue Diderot ne sont pas modifiés.

3) Pavillon
· Façades sur l'impasse :
- Isolation thermique par l'intérieur.
- Remplacement des menuiseries aluminium en double vitrage, y compris de volets roulants extérieurs.

· Toitures
- Rénovation du toit cassé : mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité avec isolation.

· Raccordement des réseaux
- Le pavillon sera accordé sur la rue Denis Papin. Le réseau actuel passe par la parcelle voisine via une servitude (l'usine a été divisée en deux au moment de l'achat).

4) Aménagement extérieurs
· Cour devant bâtiment tertiaire :
- Le nombre de places de stationnement sera de 38 places.
- Création d'un cheminement pompier au pied de la façade du bâtiment tertiaire.
- Création d'un abri vélo.
- Création de couvertures métalliques en bac acier au-dessus des 2 sorties de secours des parkings en sous-sols.
- Amélioration des surfaces en pleine terre et conservation des arbustes et arbre existants dans la cour.
- Réorganisation de l'éclairage extérieur.
- Création d'un bassin de rétention dans l'espace vert.
- Les branchements es réseaux sur la rue Denis Papin sont conservés.

· Impasse le long du bâtiment Atelier/Garage :
- Création de 22 places long du mur mitoyen.
- Création d'un enclos pour les poubelles.
- Éclairage extérieur, les projecteurs sur les façades seront conservés.
- Création d'un bassin de rétention à proximité de l'entrée.
- Création d'un nouveau branchement d'assainissement sur la rue Denis Papin.

· Traitement de la clôture :
- Rénovation de clôture avec rajout d'un festonnage pour renforcer la sécurité.
- Reprise ou remplacement des portails.

## 1.1.3) DECOMPOSITION EN LOTS

Les travaux sont décomposés en macro-lots listés ci-dessous et définis par les documents dont la liste figure dans le dossier de consultation des entrepreneurs.
L'ensemble des travaux de la présente opération est divisé en 3 macro-lots et 4 lots, à savoir :

- Macro-Lot 1 : Clos couvert :
  - 1A Installation de chantier
  - 1B Ravalement
  - 1C Bardage
  - 1D Couverture
  - 1E Etanchéité
- Macro-Lot 2 : Technique :
  - 2A Chauffage ventilation climatisation
  - 2B Plomberie
  - 2C Électricité
- Macro-Lot 3 : Finitions intérieures
  - 3A Plâtrerie (cloisons, doublages, isolations intérieures, faux plafonds)
  - 3B Menuiseries intérieurs
  - 3C Revêtements de sols
  - 3D Peinture et enduit
- Lot 4 : Menuiseries extérieures
- Lot 5 : Serrurerie
- Lot 6 : Gros Œuvre
- Lot 7 : VRD

## 1.1.4) RECONNAISSANCE DU SITE

Pour l'exécution des travaux, l'entrepreneur concerné est réputé avoir, au préalable à la remise de son offre :
- Pris connaissance du plan de masse, de tous plans et documents utiles à la réalisation des travaux,
- Pris connaissance du site, des lieux et des terrains d'implantation des ouvrages ou de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux,
- Pris connaissance de toutes les conditions pouvant avoir une influence sur l'exécution, sur la conception des détails, sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser,
- Apprécié toutes les conditions d'exécution et s'être rendu compte de leur importance et de leurs particularités,
- Procédé à une visite détaillée des lieux, terrains et constructions diverses, et pris connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des travaux à pied d'œuvre, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transports, lieux extraction de matériaux, stockage des matériaux, ressources en main d'œuvre, énergie électrique,

eau, installation de chantier, éloignement des décharges publiques ou privées, voisinages) ;
- Contrôlé toutes les indications des documents qui lui sont remis (pièces écrites, documents graphiques), recueilli tous renseignements complémentaires éventuels auprès de la maîtrise d'œuvre et pris toutes indications utiles auprès des Services Publics ou de caractère public (Services municipaux, Services des eaux, électricité et gaz de France, France télécom, La Poste) et concessionnaires divers. Aucun supplément ne sera accordé pour travaux supplémentaires dus à une connaissance imparfaite des ouvrages existants.
- Avoir pris connaissances des pièces écrites et graphiques de tous les lots pour intégrer dans son offre tous les travaux induits et non nécessairement décrits dans son lot, qui sont nécessaires pour la parfaite exécution du présent marché.

En aucun cas l'entrepreneur ne pourra prétendre à un supplément par suite de difficultés d'accès, d'organisation de chantier ou toute autre contrainte due au terrain.
L'Entrepreneur ne peut donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.
Cette prise de connaissance concerne notamment les possibilités d'accès des grues, nacelles, camions ou autres équipements, les possibilités de stockage et d'installation de chantier, et les servitudes qui peuvent y être attachées.

## 1.1.5) CONNAISSANCE DU PROJET

Lors de l'étude du projet et avant la remise de son offre, l'entrepreneur de chaque lot doit prendre connaissance des plans, des lieux et des cahiers des charges des autres lots, notamment les dispositions communes à tous les lots, et tenir compte des exigences des clauses exposées dans les divers documents faisant l'objet du marché de travaux.
Après examen, le soumissionnaire au présent marché doit nécessairement signaler à la maîtrise d'œuvre tout élément susceptible d'avoir une influence sur l'établissement du projet définitif, faute de quoi il sera réputé s'être engagé à subvenir à toutes prestations de son domaine d'activité, obligatoires à la perfection de l'achèvement de l'œuvre même si celles-ci ne sont pas explicitement décrites ou dessinées. Il doit proposer également, en temps utile, à la maîtrise d'œuvre toutes modifications aux dispositions du projet qui permettraient d'améliorer la qualité des travaux de sa profession ou de l'ensemble du bâtiment, sans que le prix forfaitaire soit modifié par une augmentation.
Les matériaux employés seront de premier choix et mis en œuvre suivant les règles de l'art, et la réglementation applicable au moment de l'exécution des travaux.
L'entrepreneur devra la livraison des installations en parfait état de service.

## 1.1.6) VERIFICATION DES DOCUMENTS

Chaque entrepreneur admet sa parfaite connaissance du projet par le seul fait de soumissionner.
Non seulement il doit connaître les pièces contractuelles de son propre lot, mais également tous les documents de consultation des autres lots, qui peuvent avoir une incidence sur ses propres travaux.
Après examen, il doit nécessairement signaler à la maîtrise d'œuvre avant/à la remise de son offre tout élément susceptible d'avoir une influence sur l'établissement du projet définitif, faute de quoi il sera réputé s'être engagé à subvenir à toutes prestations de son domaine d'activité, obligatoires à la perfection de l'achèvement de l'œuvre même si celles-ci ne sont pas explicitement décrites ou dessinées. Il doit proposer également, en temps utile, à la maîtrise d'œuvre toutes modifications aux dispositions du projet qui permettraient d'améliorer la qualité des travaux de sa profession ou de l'ensemble du bâtiment, sans que le prix forfaitaire soit modifié par une augmentation.
Dans le cas où les articles des CCTP différeraient aux plans, notamment dans la spécification des dimensions, l'entrepreneur sera nécessairement tenu d'envisager la solution la plus onéreuse. Il ne pourra prétendre à aucun supplément en s'appuyant sur le fait que des ouvrages mentionnés sur les plans et sur le CCTP pourraient se présenter inexacts, incomplets ou contradictoires après la remise de son offre.

## 1.1.7) INTERPRETATION DU CCTP

**Le Cahier des clauses techniques (CCT) de la présente opération est constitué de plusieurs documents, à savoir :**
- Les Clauses communes à tous les lots : présent document
- Les Cahiers des clauses techniques particulières : présent document.

L'ensemble de ces documents même matériellement dissociés, constitue un ensemble et forme le CCTP contractuel.
Ce CCTP a pour objet de faire connaître le programme général de l'opération et de définir les travaux des différents corps d'état et leur mode d'exécution. Il n'a aucun caractère limitatif.
En conséquence, il demeure contractuellement convenu que, moyennant le prix porté sur la soumission ou sur l'acte d'engagement ou servant de base au marché, chaque entrepreneur devra l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages de son lot, en conformité avec les plans et avec la réglementation et les normes contractuellement réputées connues.
Chacun des entrepreneurs participant à l'opération est contractuellement réputé avoir parfaite connaissance de l'ensemble des éléments constituant le CCTP contractuel tels qu'ils sont énumérés ci-avant et notamment le CCTP de tous les lots.
À ce sujet, il est formellement stipulé qu'en aucun cas un entrepreneur ne pourra opposer entre eux les différents documents constituant le CCTP contractuel.
Dans le cadre du marché forfaitaire arrêté, l'entrepreneur doit l'intégralité des travaux impératif à l'achèvement complet des ouvrages et au fonctionnement parfait des équipements sans exception, ni réserve, sont également indispensables, ceux satisfaisant aux exigences de la réglementation en vigueur, même si le CCTP ne les décrit pas ou si les indications (cotes

ou autres) portées au CCTP ou aux documents graphiques doivent, pour atteindre ce résultat, présenter des modifications.
Le CCTP et les documents graphiques se complètent réciproquement et n'ont pas un caractère limitatif.
L'entrepreneur devra donc réaliser les travaux indispensables à l'achèvement des ouvrages de son lot en accord avec le maître d'Œuvre et en lien avec tous les autres lots.
L'entrepreneur est tenu d'informer par écrit la maîtrise d'œuvre de toutes difficultés d'interprétation ou toutes discordances éventuellement rencontrées entre le CCTP et les documents graphiques d'une part, entre ces mêmes documents et les prescriptions des règlements ou particularités des ouvrages à exécuter d'autre part (discordances pouvant nuire à leur parfaite réalisation).
Les ouvrages pour lesquels certaines dispositions des documents graphiques et du CCTP pourraient soulever des divergences d'interprétations d'ordre technique ou architectural, seraient exécutés conformément aux décisions de la maîtrise d'œuvre sans entraîner de modifications du prix global forfaitaire du marché. Tout ouvrage propre aux documents graphiques et non décrit dans le présent CCTP est formellement dû et vice-versa. L'entrepreneur a pour obligation d'étudier et de lire, dans son intégralité, le CCTP et l'ensemble des documents du dossier.

## 1.1.8) INTERPRETATION DU DPGF

Un cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) sera joint au dossier d'appel d'offres et servira de guide à la remise de prix des entrepreneurs concerné.
Ce cadre DPGF énumère les diverses unités d'œuvre employées dans la construction.
L'entreprise est tenue de mettre ses propres quantités en suivant scrupuleusement ce cadre.

## 1.1.9) COTES DES DOCUMENTS GRAPHIQUES

Pour l'exécution des travaux, aucune mesure ne devra être prise à l'échelle métrique sur les documents.
Avant tout début d'exécution, l'entrepreneur de chaque lot sera tenu de vérifier toutes les cotes portées sur les plans et de s'assurer de leurs concordances entre les différents niveaux et le CCTP, de se garantir sur place de la possibilité de respecter les cotes données et de signaler à la maîtrise d'œuvre, erreurs ou omissions qui pourraient être constatées.
De la même façon, il signalera les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation ou l'usage auquel les ouvrages sont destinés.
S'il y a lieu, la maîtrise d'œuvre examinera les mises au point ou rectifications nécessaires. L'entrepreneur ne pourra, en aucun cas, modifier de son propre gré, le projet.
Les dimensionnements portés sur les documents graphiques ne devront être changés sans l'accord de la maîtrise d'œuvre que cette modification soit nécessitée par une erreur de dimensionnement primitif, une mise au point ultérieure.

## 1.1.10) NOTION D'EQUIVALENCE DU MARCHE

Les références à des marques de matériel ou d'équipement dans le présent cahier des charges devront impérativement être respectés en termes de caractéristiques (techniquement, esthétiquement, performances).
Elles ont été sélectionnées en raison de divers critères (encombrement, esthétique, débit, niveau sonore, qualité des matériaux, fiabilité, garantie, performances, facilité de maintenance et d'entretien).
Le matériel installé pourra provenir d'une autre marque, sous réserve de la reconnaissance de l'équivalence (sur tous les aspects) des prestations par la maîtrise d'Œuvre et le maître de l'Ouvrage.
Cette notion d'équivalence s'exercera durant l'appel d'offre et deviendra obsolète à la signature des marchés. Le choix des matériels étant alors réputés définitifs.

## 1.1.11) DEMARCHES AUPRES DES SERVICES PUBLICS

L'entrepreneur concerné doit effectuer toutes les démarches auprès des services publics (services concessionnaires, services communaux, voirie, police) en vue de l'exécution de ses travaux (occupation de voie publique, coupure ou détournement de réseaux), et dans le but d'assurer et de garantir au Maître d'Ouvrage la parfaite réalisation des travaux objet du présent dossier.
Cette démarche devra être réalisée individuellement par chaque lot en cas de besoin, en dehors des installations communes (base vie) prévues dans le macro-lot 01 – Clos Couvert
L'entrepreneur du lot concerné par la demande, aura à sa charge tous les frais qui en résulteront.

## 1.1.12) OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES DE L'ENTREPRISE

De façon générale, les normes et réglementations prises en compte sont celles en vigueur à la date de signature du marché.
Les ouvrages seront étudiés et réalisés en conformité avec les prescriptions contenues dans les documents établis par le Groupe de coordination des textes techniques (DTU et annexes), Normes et règlements ci-après, sans que cette liste soit limitative.
En rappel et en complément des documents auxquels il peut être fait référence dans le présent dossier, les entreprises se conformeront en particulier pour la réalisation des travaux envisagés aux documents décrits ci-après.
Enfin, l'entreprise de chaque lot devra également respecter scrupuleusement les avis émis par le Bureau de Contrôle Technique et fera le nécessaire pour disposer avant le début de ces travaux des avis favorables.

# 1.2) PRESCRIPTIONS GENERALES

## 1.2.1) TEXTES REGLEMENTAIRES ET NORMES

Les dispositions particulières de l'entreprise concernée sont précisées dans ses spécifications techniques respectives.
Sauf disposition particulière indiquée dans le présent document, la conception, les calculs, la fabrication en usine, l'exécution sur chantier, la mise en œuvre et le réglage de l'ouvrage, la nature et la qualité des matériaux, la protection de l'ouvrage, la réception et les essais de tout ou partie de l'ouvrage sont, dans leur ensemble, conformes aux normes, règlements, prescriptions techniques et recommandations professionnelles en vigueur.
Pour tous les documents énoncés ci-après, il est retenu la dernière édition publiée à la date des pièces écrites du marché de travaux.
L'Entrepreneur est tenu de signaler à la Maîtrise d'Œuvre toute contradiction entre les documents cités ci-dessus et le projet (plans, devis descriptifs).
Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment:

- Le code de l'Urbanisme ;
- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Les Règles de l'Art ;
- Les Normes Françaises (NF) et Européennes (EN) homologuées ;
- Les Cahiers des Charges des DTU (Documents Techniques Unifiés) et de leurs additifs publiés par le CSTB avec les différentes mises à jour et annexes ;
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des DTU, les règles des D.T.U. ;
- Les Règles Professionnelles ;
- Éventuellement les ATEC, ATX ou ETN ;
- La Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) ;
- La Réglementation Thermique (RT 2012) ;
- La législation sur l'accessibilité aux handicapés applicable en 2015 ;
- Documents techniques COPREC n° 1 et n° 2 "Contrôle technique des ouvrages" publiés au supplément 82.51 Bis de Décembre 1982 du Moniteur ;
- Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction ;
- Le code du travail (livre 2) ;
- Le code général des collectivités territoriales (livre 2) ;
- Le code de l'environnement (partie législative) ;
- Les règlements de sécurité ;
- Les réglementations incendie ;
- Loi du 11 février 2005 relatif à l'accessibilité des personnes handicapées ;
- La note de sécurité.
- Les prescriptions de la santé publique.
- Le règlement sanitaire duquel relève la ville de Pantin
- Les avis des Bâtiments De France (ABF) ;
- Le Cahier des Clauses Administratives applicable au présent marché ;
- Les avis du coordonnateur de sécurité existants ou à venir ;
- Les avis et observations du contrôleur technique existants ou à venir.

### 1.2.1.1) NORMES FRANCAISES

L'entrepreneur concerné devra respecter les normes françaises pour l'exécution de ses ouvrages et chaque matériau faisant référence à une de ces normes devra être estampillé NF.

### 1.2.1.2) DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES

L'entrepreneur concerné, par le fait de soumissionner, devra se conformer aux textes des Documents Techniques Unifiés français en vigueur.
Un DTU constitue un cahier des clauses techniques types applicables contractuellement à des marchés de travaux de bâtiment.
Le marché de travaux doit, en fonction des particularités de chaque projet, définir dans ses documents particuliers, l'ensemble des dispositions nécessaires qui ne sont pas définies dans les DTU ou celles que les contractants estiment pertinentes d'inclure en complément ou en dérogation de ce qui est spécifié dans les DTU.
En particulier, les DTU ne sont généralement pas en mesure de proposer des dispositions techniques pour la réalisation de travaux sur des bâtiments construits avec des techniques anciennes. L'établissement des clauses techniques pour les marchés de ce type relève d'une réflexion des acteurs responsables de la conception et de l'exécution des ouvrages, basées, lorsque cela s'avère pertinent, sur le contenu des DTU, mais aussi sur l'ensemble des connaissances acquises par la pratique de ces techniques anciennes.

### 1.2.1.3) QUALITE DES MATERIAUX

Tous les matériaux sont de première qualité, mis en œuvre suivant les règles de l'Art.
L'Entrepreneur de chaque lot est tenu de produire, à la demande du maître d'œuvre, toutes justifications sur la provenance et la qualité des matériaux.
La soumission de l'Entrepreneur doit prendre en compte toutes les redevances à des Brevets et il ne pourra y avoir de réclamation à ce sujet.
Dans le cadre du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage, l'entrepreneur de chaque lot est tenu de transmettre au coordonnateur SPS toutes les documentations et fiches techniques des produits et matériaux mis en œuvre dans la construction de l'ouvrage.
Ces documents doivent comporter les garanties, les fréquences, les méthodes d'entretien et d'intervention.

### 1.2.1.4) PRESCRIPTIONS TECHNIQUES REGLEMENTAIRES

Les dispositions particulières à chacun des lots sont précisées dans leurs spécifications techniques respectives.
Sauf disposition particulière indiquée dans le présent document, la conception, les calculs, la fabrication en usine, l'exécution sur chantier, la mise en œuvre et le réglage de l'ouvrage, la nature et la qualité des matériaux, la protection de l'ouvrage, la réception et les essais de tout ou partie de l'ouvrage sont, dans leur ensemble, conformes aux normes, règlements, prescriptions techniques et recommandations professionnelles en vigueur.

## 1.2.2) HYGIENE, SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

### 1.2.2.1) IMPORTANCE DES CRITERES D'HYGIENE ET DE SECURITE

L'attention de chaque entreprise soumissionnaire est attirée sur le souci du Maître d'Ouvrage, pour que toutes les dispositions réglementaires soient prises par l'entreprise pour assurer l'hygiène et la sécurité des travailleurs et des usagers au cours de la réalisation des travaux.
A cet effet, l'entreprise chargée de la réalisation des travaux de chaque macro-lot ou lot devra se conformer parfaitement à l'ensemble des dispositions prévues par le Code du Travail et par la Réglementation en vigueur à la date d'exécution des travaux.
L'application des dispositions réglementaires, en matière de sécurité et d'hygiène sur le chantier, relèvent totalement de la responsabilité de l'entrepreneur.
Chaque entrepreneur, pour ce qui le concerne, doit exercer une surveillance continue sur le chantier à l'effet d'éviter tous accidents aux ouvriers travaillant sur ledit chantier, à quelque corps d'état qu'ils soient rattachés, ainsi qu'aux personnes employées à un titre quelconque sur le chantier.
Chaque entrepreneur est responsable de tous les accidents ou dommages qu'une faute dans l'exécution de ses travaux ou le fait de ses agents ou ouvriers peuvent causer à toutes personnes. Il s'engage à éventuellement garantir le maître de l'ouvrage et le maître d'œuvre de tout recours qui pourrait être exercé contre eux du fait de l'inobservation par lui de l'une quelconque de ses obligations. Les dispositifs de sécurité mis en place par une entreprise ne peuvent être déplacés ou enlevés sans son accord exprès.

De plus, l'entreprise de chaque lot sera également tenue de se conformer à toutes les dispositions complémentaires qui seraient éventuellement jugées par le CSPS ou le Maître d'Œuvre, et utiles à l'amélioration des conditions d'hygiène et de Sécurité sur le chantier. La mise en œuvre et l'application de telles dispositions complémentaires étant ensuite à l'entière responsabilité et charge de l'entrepreneur du lot concerné.

### 1.2.2.2) SECURITE DES PERSONNES ET DES BIENS

Chaque entreprise est tenue d'assurer la sécurité des personnes présentes et/ou autorisées à visiter sur le chantier (Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, OPC, SPS, usagers) dans le cadre de son intervention
Elle devra fournir en quantité suffisante les casques de chantier et prévoir toutes les protections (collectives et individuelles) nécessaires pour éviter tout accident sur ces personnes sur le chantier.
L'entrepreneur de chaque lot accordera une vigilance particulière à la sécurité des personnes et des biens situés aux abords et dans l'enceinte du chantier.
A l'appui des dispositions communes à l'ensemble des lots, il est fait mention que :
- Les installations de chantier devront rester clos en permanence et être interdit au public,
- Le chantier devra être interdit au public.

### 1.2.2.3) SECURITE COLLECTIVE

Conformément au décret du 8 Janvier 1965 concernant la sécurité des personnes (clôture complète du chantier), toutes les mesures de sécurité nécessaires à la protection des personnes extérieures à la réalisation du chantier (passants, visiteurs, usagers) ainsi que toutes personnes participant aux travaux devront être prévues à la charge de l'entrepreneur de chaque lot.
Bien que la responsabilité de la maîtrise d'œuvre ne puisse en aucun être mise en cause à ce titre, l'entrepreneur du/des lot(s) concernés ne pourront refuser de compléter ou d'améliorer les mesures de protection déjà prises si elles sont jugées insuffisantes par le CSPS.

### 1.2.2.4) PGC

Le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé, sera remis avant le début de la période de préparation et comprendra :

- Les renseignements d'ordre administratif intéressant le chantier, et notamment ceux complétant la déclaration préalable;
- Les mesures d'organisation générale du chantier arrêtées par le maître d'œuvre en concertation avec le coordonnateur S.P.S.
- Les mesures de coordination prises par le coordonnateur S.P.S. et les sujétions qui en découlent, concernant notamment :
  - Les voies ou zones de déplacement ou de circulation horizontales ou verticales ;
  - Les conditions de manutention des différents matériaux et matériels, en particulier pour ce qui concerne l'interférence des appareils de levage sur le chantier ou à proximité, ainsi que la limitation du recours aux manutentions manuelles;
  - La délimitation et l'aménagement des zones de stockage et d'entreposage des différents matériaux, en particulier s'il s'agit de matières ou de substances dangereuses ;
  - Les conditions de stockage, d'élimination ou d'évacuation des déchets et des décombres ;
  - Les mesures prises en matière d'interactions sur le site ;
- Les mesures générales prises pour assurer le maintien du chantier en bon ordre et en état de salubrité satisfaisant, notamment les dispositions prises par le maître d'ouvrage pour établir des conditions telles que les locaux destinés au personnel du chantier soient conformes aux prescriptions qui leur sont applicables en matière de sécurité, de santé et de conditions de travail.

Nota :

- Le Plan Général de Coordination (PGC) en matière de sécurité et de protection de la santé est un document écrit qui définit l'ensemble des mesures propres à prévenir les risques découlant de l'interférence des activités des différents intervenants sur le chantier, ou de la succession de leurs activités lorsqu'une intervention laisse subsister après son achèvement des risques pour les autres entreprises.
- Arrêté du 25 février 2003 pris pour l'application de l'article L. 235-6 du code du travail fixant une liste de travaux comportant des risques particuliers pour lesquels un plan général simplifié de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé est requis.

### 1.2.2.5) PPSPS

L'entrepreneur concerné est tenu de remettre au coordonnateur SPS un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé après inspection commune organisée par le coordonnateur SPS.
Cette obligation est applicable quel que soit le rang de l'entrepreneur (entreprise adjudicataire, cotraitants, sous-traitant) qui exécute une tâche sur le chantier.
L'entrepreneur qui envisage de sous-traiter est tenu d'informer chacun de ses sous-traitants que, l'opération étant soumise à l'élaboration d'un PGC SPS, ils seront tenus de remettre au coordonnateur SPS un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé.
Le(s) Plan(s) Particulier(s) de Sécurité et de Protection de la Santé doit (doivent) être remis au coordonnateur dans les délais fixés par le décret du 26 décembre 1994 et mentionné à l'article R.238-2 du Code du travail(30 jours avant le démarrage des travaux).

## 1.2.3) ETUDES D'EXECUTION

### 1.2.3.1) AVANT ET EN COURS DE TRAVAUX

La maîtrise d'œuvre définit les principes fonctionnels des ouvrages, les plans d'exécution sont à la charge de l'entrepreneur.
L'entrepreneur concerné établit à ses frais tous les plans des ouvrages y compris les plans dits d'atelier et de chantier (façonnage et fabrication) avec les nomenclatures correspondantes, les notes de calculs, les détails et épures, les caractéristiques des matériels proposés, tous documents indispensables à la parfaite définition et exécution des ouvrages et à la mise en œuvre coordonnée de l'ensemble des ouvrages impliqués.
Il dressera ces documents suivant le planning d'exécution pour ne pas retarder le déroulement des travaux et les soumettra à l'approbation de la maîtrise d'œuvre et du Bureau de contrôle auxquels il les diffusera gratuitement.
Chaque livrable diffusé devra être transmise à la Maitrise d'œuvre et Bureau de Contrôle pour avis.
La maîtrise d'œuvre peut demander à l'entreprise toutes les justifications complémentaires. Il se réserve également le droit de lui faire supporter toutes rectifications ou modifications sur le dossier d'exécution soumis à l'acceptation dans le cas de non-conformité au projet.
L'entrepreneur ne pourra arguer de ces rectifications ou modifications pour motiver un retard dans l'exécution des ouvrages ou indemnité.
L'entrepreneur se conformera aux rectifications que la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle jugeront utile d'apporter à ces dessins et en tenir compte dans l'exécution des ouvrages.
La vérification des plans par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle ne saurait en rien diminuer la responsabilité de l'entrepreneur.
L'entreprise de chaque lot doit fournir :

- Les relevés détaillés des existants faisant objet du présent marché de travaux,
- Les plans d'exécution suivant le planning et les pièces générales,
- Le carnet de détails des ouvrages à réaliser,
- La liste des plans, des schémas, note de calcul et fiches techniques, mises à jour périodiquement,
- Les avis techniques établis par un organisme indépendant,
- Les échantillons de matériel demandé par le Maître d'œuvre.

### 1.2.3.2) MODIFICATIONS EN COURS DE TRAVAUX

Les différences plus ou moins légères de cotations, d'implantation, de distribution ou cheminement des réseaux, modifications dues à des mises au point ou découlant des besoins de mise en œuvre, ne pourront en aucun cas, être considérées comme ouvrant droit à demande de supplément.
L'exécution des ouvrages respectera rigoureusement les indications des documents d'exécution approuvés par le Maître d'Œuvre.

### 1.2.3.3) APRES RECEPTION DES TRAVAUX

Les plans et autres documents conformes à l'exécution, ainsi que les notices d'exploitation et les contrats de maintenance, sont remis au maître d'œuvre par l'Entrepreneur concerné.
L'entreprise concerné devra fournir Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) contenant principalement les documents ci-après :

- Tous les plans des travaux tels qu'exécutés,
- Les plans DOE reprenant exactement la réalisation faite, (il ne s'agit pas des plans d'exécution validés par le MOE) Ce DOE devra être fourni en phase OPR en 11 version numérique et 2 versions papiers
- Les notices d'entretien et de conduite (en français),
- Les fiches techniques des matériels employés (en français).
- Les fiches d'essais de ses installations,
- Le Dossier d'Intervention Ultérieur sur Ouvrages,
- Tous les documents demandés par la Maîtrise d'Œuvre avant la livraison, conformément aux pièces générales.

## 1.2.4) COORDINATION TECHNIQUE

### 1.2.4.1) ORGANISATION DE CHANTIER

L'entrepreneur en charge des installations de chantier réalisera le plan d'organisation du chantier.
Ce plan est établi en accord avec le MOE et CSPS, et éventuellement les différentes entreprises, et comportera :

- Les dispositions d'accès, de voiries provisoires, parkings
- Les emplacements des engins de levage,
- Les emplacements du stockage et d'évacuations des gravats
- Les emplacements de la base vie

Ce plan est soumis à l'agrément du maître d'Œuvre et signé par toutes les entreprises.

### 1.2.4.2) APPROVISIONNEMENT

Tout entrepreneur doit le transport à pied d'œuvre et le stockage sur le chantier de tous les matériaux et matériels nécessaires à la réalisation des travaux de son lot.
Le transport à pied d'œuvre inclus manutentions, appareils de levage, coltinages nécessaires, emballages, protections, installations en cours de transport, de chargement et de déchargement.
Les matériaux approvisionnés ne peuvent être retirés pour être employés sur un autre chantier.
Chaque lot est responsable de son stockage sur chantier (conformément au plan d'installation) en ce, compris le conteneur, les protections et nettoyages des magasins de chantier du lot, ainsi que l'enlèvement des emballages et déchets aux décharges (chaque entreprise pour son propre lot).
Les jours et horaires de livraisons devront être validés en amont (minimum 48H avant) pour permettre le fonctionnement normal du site et le maintien du niveau de sécurité requis.
L'entrepreneur de chaque lot reste responsable de toutes dégradations et détournements de ses approvisionnements.
En cas de gêne à la réalisation des ouvrages, le stockage des matériaux doit être évacué par l'entrepreneur du lot concerné sur simple injonction de la maîtrise d'œuvre.
En cas de non-respect de cette injonction, le maître d'ouvrage pourra procéder à l'enlèvement des matériaux entreposés, sans possibilité de poursuites, réclamations ou contestations de la part de l'entrepreneur concerné et à ses frais exclusifs.
Aucune indemnité ne sera allouée à l'entreprise du lot concerné pour les déménagements.

### 1.2.4.3) LIAISONS ENTRE LES LOTS

La liaison entre les différents entrepreneurs concourant à la réalisation du projet devra être parfaite et constante avant et pendant l'exécution des travaux.

**Dans le cadre de cette liaison entre les entreprises :**

- Chaque entrepreneur réclamera au maître d'œuvre en temps voulu toutes les précisions utiles qu'il jugera nécessaires à la bonne exécution de ses prestations ;
- Chaque entrepreneur mettra en rapport en temps voulu avec le ou les corps d'état dont les travaux seront liés aux siens, afin d'obtenir tous les renseignements qui lui seront nécessaires ;
- Chaque entrepreneur devra travailler en bonne intelligence avec les autres entrepreneurs intervenant sur le chantier, dans le cadre de la coordination d'ensemble ;
- Tous les entrepreneurs seront tenus de prendre toutes dispositions utiles pour assurer l'exécution de leurs travaux en parfaite liaison avec ceux des autres corps d'état.

À aucun moment durant le chantier, aucun entrepreneur ne pourra se prévaloir d'un manque de renseignements pour ne pas effectuer des prestations lui incombant ou ne pas fournir des renseignements ou des plans ou dessins nécessaires aux autres corps d'état pour la poursuite de leurs travaux.

#### 1.2.4.4) PILOTAGE PROPRE A L'ENTREPRISE

L'entrepreneur concerné coordonnera toutes les actions et assurera toutes les mises au point nécessaires à l'harmonisation et à la perfection de ses ouvrages avec tous les autres lots.
Il recherchera toutes indications qui lui sont utiles à l'adaptation de ses ouvrages et fournitures.
Il réalisera les travaux préparatoires indispensables permettant à lui comme à tous les autres lots de réaliser l'ensemble de travaux prévus au présent marché.
Les conditions imposées à l'entrepreneur de chaque lot devront être respectées, notamment les prévisions d'exécution, les réservations et les impératifs de fourniture et de mise en œuvre.
Toute insuffisance à ces dispositions sera supportée financièrement par l'entrepreneur concerné.

#### 1.2.4.5) SYNTHESE PONCTUELLE

L'Entreprise concerné sera en charge de la réalisation d'une synthèse ponctuelle avec l'ensemble des autres lots du présent marché pour s'assurer de l'intégration de tous les travaux requis (réservation, matériel) pour l'exécution du projet dans son ensemble.
L'entreprise d'un lot ne devra donc pas se limiter à son propre lot en phase études.

### 1.2.5) FOURNITURES ET MATERIAUX

#### 1.2.5.1) RESPONSABILITE

Chaque entreprise concernée est tenue de protéger ses ouvrages.
Tous les frais entraînés par la suite de dégradations ou détournements seront supportés intégralement par le lot défaillant.
Tous les éléments utilisés pour la construction, installation ou équipement quelconque seront livrés sur chantier, revêtus, après nettoyage et brossage, sur toutes leurs parties (également celles destinées à être scellées, cachées ou inaccessibles après la pose), au minimum d'une couche de peinture ou de produit approprié qui constituera une protection efficace et durable contre l'humidité et l'oxydation.
La peinture ou le produit employé devra être compatible avec la peinture éventuelle définitive et être préalablement soumis à l'agrément de la maîtrise d'œuvre
En cas d'absence d'agrément, de protection insuffisante, de détérioration à l'exécution de la peinture définitive, ou de non-conformité, la maîtrise d'œuvre pourra sans supplément de prix, imposer l'exécution d'une couche supplémentaire ou une reprise complète.
Les matériaux de protection utilisés seront retirés et évacués par les soins de l'entrepreneur, selon les besoins et au plus tard en fin de chantier.

#### 1.2.5.2) TRANSPORT

Chaque entreprise concernée doit le transport à pied d'œuvre et le stockage sur chantier de tous les matériaux et matériels nécessaires à la réalisation des travaux de son propre lot et ce quelle que soit la distance.
Le transport à pied d'œuvre comprend :

- Toutes manutentions, appareils de levage, coltinages nécessaires,
- Tous emballages, protections et autres,
- Toutes installations en cours de transport, de chargement et de déchargement.

Les matériaux approvisionnés ne peuvent être retirés pour être employés sur un autre chantier. Les matériaux refusés par la maîtrise d'œuvre doivent être mis de côté et signalés de façon apparente en attendant leur enlèvement du chantier. Les approvisionnements sont réalisés uniquement suivant les plages horaires à définir avec la maîtrise d'œuvre pour la sécurité du public.

#### 1.2.5.3) MATERIAUX TRADITIONNELS

Les fournitures et ouvrages seront fixés et exécutés conformément aux règles de l'Art en respectant les prescriptions des

normes AFNOR, cahiers et règles de calcul DTU.

### 1.2.5.4) MATERIAUX NOUVEAUX

Les ouvrages de nature non traditionnelle ou faisant appel à des techniques ou matériaux nouveaux, proposés par les entrepreneurs concernés, devront faire l'objet d'un avis technique de la commission spécialisée ou avoir bénéficié d'une enquête particulière d'un organisme agréé.
La fourniture et la mise en œuvre devront être conformes à cet avis et tenir compte des observations ou réserves formulées par la commission. Les matériaux ou procédés n'ayant pas fait l'objet d'avis technique, les entrepreneurs doivent fournir, à la maîtrise d'œuvre, une documentation technique complète et détaillée, un accord du bureau de contrôle confirmé par une attestation de prise en charge par les assurances. Dans les deux cas, la maîtrise d'œuvre se réserve le droit de refuser les procédés ou matériaux proposés.

### 1.2.5.5) MATERIAUX DE SUBSTITUTION

Les entrepreneurs concernés ont la possibilité de proposer à la maîtrise d'œuvre des matériaux d'aspect, de dimensions et de qualités au moins équivalentes à ceux énoncés dans le CCTP de leur lot.
Une liste de matériaux proposés doit être jointe à la proposition du soumissionnaire.
Tout entrepreneur s'engage auprès de la maîtrise d'œuvre, à proposer, en cas de nécessité, le remplacement des matériaux prévus, soit aux différentes pièces constituant ses engagements, soit aux ordres donnés par la maîtrise d'œuvre et à faire son affaire personnelle de la fourniture de ces matériaux de remplacement.

### 1.2.5.6) MATERIAUX DEFECTUEUX

Tous matériaux considéré défectueux et/ou dont la mise en œuvre ne sont pas satisfaisants sera refusés par la maîtrise d'œuvre.
L'entrepreneur du lot concerné s'engage à les retirer ou les démolir à ses frais dans les délais prescrits (suivant planning travaux pour éviter tout retard.
Si ces délais ne sont pas respectés, des pénalités seront appliquées selon le CCAP et l'ouvrage présentant des défauts sera détruit aux frais, risques et périls de l'entrepreneur du lot concerné.
La maîtrise d'œuvre peut conserver les matériaux ou/et les ouvrages défectueux, mais il restera seul juge de la moins-value à effectuer sur ceux-ci.

### 1.2.5.7) ECHANTILLONS

En phase préparatoire, les Entrepreneurs concernés doivent présenter à la maîtrise d'œuvre, un échantillon des différents matériaux.
Ces échantillons doivent, à la demande du maître d'œuvre, être conservés dans la base vie durant l'exécution des travaux, de manière à servir de référence.
La présentation de ces différents échantillons est faite en accord avec le maître d'œuvre.
Tous les frais relatifs à cette présentation font partie intégrante du Prix Globale et Forfaitaire.
L'Entrepreneur de chaque lot reste propriétaire de ces échantillons et il en assure la reprise après la réception des travaux.

### 1.2.5.8) PROTOTYPE

Dans le cadre des études d'exécution, l'entreprise titulaire des lots suivant auront à leur charge la réalisation de prototypes pour les éléments suivants :
- Menuiseries extérieures (façade et toiture),
- Couverture
- Ravalement de façades,
- Système de chauffage.

Ces prototypes ont pour objectif de valider les choix architecturaux, techniques, les interfaces avec les autres macros-lots et/ou lots, ainsi que les aspects esthétiques et fonctionnels avant le lancement en production ou en exécution sur l'ensemble du chantier.
Pour les menuiseries extérieures, le prototype devra intégrer l'ensemble des finitions, les traitements de joints, les habillages, ainsi que les interfaces avec les complexes d'isolation, occultations, finitions intérieures comme extérieures.

Concernant le ravalement, deux cas de figure seront traités par prototypes :
- Mise en œuvre de l'isolation thermique par l'extérieur (ITE),
- Mise en œuvre de l'isolation thermique par l'intérieur (ITI).

Les prototypes devront permettre de valider les modes de fixation, les traitements des points singuliers (encadrements, appuis, linteaux, joints de dilatation), les finitions et la tenue mécanique/esthétique des complexes mis en œuvre.

Pour le chauffage, une attention particulière devra être portée à la compatibilité entre l'implantation des équipements de chauffage, les performances de l'ITI, et les contraintes de maintenance et d'accessibilité.

Chaque prototype sera présenté au maître d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre (en complément des échantillons) pour validation formelle selon le planning travaux. Aucune mise en œuvre en série ne pourra être engagée avant réception de cette validation.

### 1.2.5.9) REVISION AVANT RECEPTION FINALE

En fin de chantier, l'entrepreneur concerné procédera à la révision complète de ses propres ouvrages et exécutera tous les travaux nécessaires afin que ceux-ci soient livrés en parfait état de fonctionnement, de finition et de propreté.
L'entrepreneur concerné donnera à ses ouvrages les jeux nécessaires pour en assurer le bon fonctionnement, jusqu'à réception et chaque fois que cela s'imposera., et ce compris durant la période de garantie contractuelle.
Tous les frais de raccords, de réfection de remise en peinture et de nettoyage suite à la révision, l'entretien, la remise en état ou le remplacement de tout ou partie d'ouvrage sera également à la charge de l'entrepreneur du lot concerné, y compris durant la période de garantie contractuelle.

### 1.2.5.10) DIMMENSIONNEMENT

Les dimensions et dispositions des matériaux et ouvrages doivent être conformes aux stipulations des pièces du marché.
Les entrepreneurs concernés s'engagent à faire démolir et remplacer, à leurs frais, tous ouvrages exécutés sans ordre/avis favorable et ne répondant pas aux dites stipulations. Il assure seul la responsabilité qui pourrait découler de ses erreurs ou de la non-vérifications des plans (notamment cotes).

### 1.2.5.11) CONTRÔLE DES MATERIAUX

En vue de vérifier la qualité des matériaux, tous les essais "obligatoires" visés aux Cahiers des Charges du CSTB ainsi que les essais imposés dans le cours des lots du CCTP, les contrôles et essais demandés par la maîtrise d'œuvre sont dus par l'Entrepreneur concerné.
A ce titre, chaque lot doit tous les échantillons nécessaires, ainsi que la mise en condition et les transports des ouvrages destinés à être soumis aux essais.
L'Entrepreneur de chaque lot doit satisfaire aux essais complémentaires que la maîtrise d'œuvre, lui demanderait durant ou après l'exécution des travaux sur chantier ou en usine.
D'autre part, avant la réception des travaux, l'Entrepreneur du/des lots concernés doit effectuer les essais et contrôles concernant les installations précisées dans le document technique COPREC n° 1, contrôle technique de type A, à ses frais.
Toutes les imperfections relevées doivent être corrigées et une nouvelle série d'essais est effectuée jusqu'à complète satisfaction.
Le résultat des derniers essais doit faire l'objet d'un procès-verbal rédigé selon l'annexe COPREC n° 2. Il est adressé par l'Entrepreneur du lot concerné en deux exemplaires à la maîtrise d'œuvre.

### 1.2.5.12) BREVETS

Si l'entrepreneur d'un lot utilise ou/et met en place des appareils ou dispositifs brevetés, le paiement des redevances et la prise de tout accord avec les possesseurs de brevets incomberont à l'entrepreneur du lot concerné, en aucun cas la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage ne pourra être inquiété à ce sujet, l'entrepreneur du lot concerné engagera son unique responsabilité.

## 1.2.6) TRAITEMENT DES DECHETS

La loi 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination de déchets et ICPE (modifiant la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975) ainsi que le décret n°2020-1817 du 29 décembre 2020 applicable à partir du 1er juillet 2021, précisent les obligations de l'entreprise en matière d'enlèvement des gravois, déchets et détritus compris la remise de bordereau de suivi des déchets
Ces obligations induisent un tri sélectif des gravois, déchets et détritus ainsi que leur gestion, et ce, individuellement pour chaque lot.
Le non respect de ses obligations entrainera des pénalités suivant le CCAP.

### 1.2.6.1) LES DECHETS INERTES

- Les déchets concernés sont :Déchets inertes
- Déchets industriels type bois non traités
- Déchets industriels type métaux
- Déchets industriels divers
- Déchets type plâtras
- Déchet sdangeureux type amiante
- Déchets dangereux type plomb et divers

### 1.2.6.2) EVACUATION DES GRAVOIS

L'entreprise de chaque lot intégrera dans son prix de dépose et de démolition, l'évacuation et le déchargement de tous les gravois de toutes natures concernant les travaux de son lot, intégrant le transport et évacuation de gravois y compris

chargement dans des bennes ou véhicules comprenant les frais locatifs et droits de décharge.

## 1.2.7) TRAVAUX EN MILIEU OCCUPE

### 1.2.7.1) PARTICULARITES

Les travaux du présent marché sont réalisés dans des bureaux occupés.
La mise à disposition des bureaux/locaux concernés par les rénovations des façades, sera réalisée par le Maître d'Ouvrage suivant le planning d'exécution et au plus tard la veille du démarrage de la zone concernée.
La mise à disposition consiste à libérer un espace de 2m de long devant toutes les façades en déplaçant les mobiliers existants (qui resteront dans le volume des travaux)
Tout retard concernant cette mise à disposition entrainera un décalage de la date de démarrage et de fin des travaux de la zone concernée
L'Entrepreneur du lot 03 sera tenu de prendre toutes dispositions en ce qui concerne notamment :

- Le lot 03 devra :
  - Le maintien de l''accessibilité à l'ensemble des zones hors travaux
  - Protection du mobilier dans le volume des travaux, ainsi que des sols, murs et plafonds
  - Nettoyage des bureaux après chaque intervention,
  - Sécurité des usagers vis-à-vis du chantier,
- Le lot 04 devra :
  - Fermeture définitive de toutes les menuiseries en fin de chaque journée (chaque menuiserie déposée dans la journée devra être terminée le soir même)
- Le lot 02 devra :
  - Installations électriques, plomberie et de ventilation doivent être fonctionnelles en fin de chaque journée
  - Interdiction de se brancher sur les installations électriques et d'eau existantes

Toutes ces dispositions sont réputées incluses dans le prix global et forfaitaire de l'Entreprise de chaque macro-lot et lot.
Les installations et équipements de tout type qui auront été arrêtés pour l'exécution des travaux, devront être remis en service à la fin de chaque journée.
Par ailleurs, il est rappelé que les branchements sur l'électricité des locataires sont totalement interdits.

L'entreprise de chaque lot est réputée avoir tenu compte de cette contrainte dans ses prix et devra mettre en œuvre tous les moyens techniques et en personnel, nécessaires au respect de ces impératifs auquel il ne pourra être dérogé qu'en cas d'impossibilité technique absolue dûment constatée par le Maître d'œuvre.

### 1.2.7.2) ORGANISATION SPECIFIQUE

Afin de réduire au minimum les nuisances éventuelles causées aux usagers, l'Entrepreneur de chaque macro-lot ou lot devra prendre toutes dispositions pour lui permettre d'avoir une grande capacité d'adaptation et de réponse aux différents cas et conditions particulières rencontrées.
A ce titre, le caractère particulier des travaux de réhabilitation nécessite la plus grande compréhension et la plus grande souplesse dans les relations avec les usagers.
Les entreprises concernées devront éviter toute confrontation entre les usagers et ses représentants, ceci n'étant pas contradictoire avec l'esprit d'initiative dont elles auront à faire preuve pour faire aboutir les travaux du présent marché.
L'Entrepreneur concerné sera donc tenu de prendre toutes dispositions en ce qui concerne notamment :

- La désignation d'un chef de chantier ou d'équipe qui sera l'interlocuteur permanent auprès du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre et des occupants
- Le nombre d'ouvriers suffisant par rapport aux caractéristiques et spécificités de chaque bureau/local
- La coordination et le contrôle techniques de ses équipes,
- L'outillage, les appareils et machines adéquates,
- Le mode d'exécution des travaux,
- Les protections individuelles et collectives mises en place,
- Les mesures de sauvegarde des existants tels que revêtements de sols, peintures, papiers peints, mobiliers et équipements,
- L'information et la concertation effectuées auprès des occupants préalablement aux travaux.

L'Entrepreneur concerné doit prendre toutes dispositions utiles et toutes précautions pour ne causer aucune détérioration aux existants, lors de l'exécution de ses travaux. Des dispositions particulières seront donc à prendre, comme pour :

- Respecter le cadre de travail et de vie des occupants,
- Garantir la sécurité des occupants, des passants
- Protéger les existants (mobiliers)

### 1.2.7.3) OUTILLAGE

L'Entrepreneur concerné devra utiliser les matériels suivants :

- Des équipements sur accumulateurs pour éviter les câbles et rallonges électriques,
- Un aspirateur industriel pour les nettoyages,
- Des housses plastiques pour la protection du mobilier en nombre suffisant,
- Des bâches pour la protection des sols et murs dans toute la/les zone(s) de travail ainsi que les accès à la zone de travail,
- Éviter toute action de tronçonnage dans les bureaux,
- Interdiction de se brancher sur les installations électriques et d'eau des occupants.

### 1.2.7.4) TRAVAUX GENERANT DE LA POUSSIERE

Pour les travaux générant de la poussière, l'entreprise du lot concerné devra prendre toutes dispositions pour éviter la propagation de cette poussière, par tous moyens tels que :

- Confinement de l'emplacement des travaux sources de poussières par bâchage, film plastique ou autre,
- Aspirateur industriel à utiliser à proximité immédiate de la source de poussière,
- Humidification au fur et à mesure sauf si cette humidification risque d'engendrer des dégâts,

Le Maître d'ouvrage se réserve toutefois le droit si les dispositions prises par l'Entrepreneur d'un lot lui semblent insuffisantes, voire inexistantes, d'imposer des mesures de protections complémentaires au frais de l'Entrepreneur du lot concerné.

### 1.2.7.5) EVACUATION DES DECHETS

Les bureaux ne serviront en aucune façon de lieux de stockage des déchets et éléments déposés, ni d'ailleurs les parties communes.
Tout élément déposé devra immédiatement être mis dans la benne stocker sur le site à cet effet par le lot concerné.
Chaque lot devra gérer ses propres déchets
Chaque lot devra débarrassée la benne utilisée à ses propres fins, tous les vendredi et remis en place tous les lundis et ceci, toutes les semaines sans exception jusqu'à l'achèvement des travaux.

### 1.2.7.6) RESERVES ET FINITIONS

Les divers travaux de finition, réserves, de mise au point et de raccords de toutes sortes qui seront réclamés à l'Entrepreneur d'un lot par la Maîtrise d'œuvre ou le Maître d'ouvrage, en cours d'exécution ou au moment des finitions, devront être exécutés sans délai et au plus tard sous 48 heures, sans qu'il soit besoin d'une mise en demeure légale par lettre recommandée.
Au cas où l'Entrepreneur concerné ne se soumettrait pas à cette réquisition, les travaux seront exécutés par un autre entrepreneur sur un ordre de service du Maître d'œuvre et ceci aux frais de l'Entrepreneur du lot défaillant.
Les frais engendrés seront décomptés et retenus sur le règlement de la situation en cours, sans annulation des pénalités de retard prévues.

## 1.2.8) TRAVAUX EN PRESENCE D'AMIANTE ET DE PLOMB

Les résultats des rapports amiante avant travaux réalisés ne font pas apparaître de présence d'amiante dans le périmètre des travaux.
Toutefois, si en cours de travaux l'entreprise découvre des Matériaux et Produits Susceptibles de Contenir de l'Amiante (MPSCA) elle devra immédiatement informer le Maître d'œuvre qui définira les actions à entreprendre.

Les résultats des diagnostics plomb mettent en avant certaines mesures dépassant le seuil de 1mg/cm² pour certains volets à projection, la peinture des structures métalliques et réseaux en toiture.
Par conséquent, la ou les entreprises concernées (macro-lot 01 et lot 04) devront prendre toutes les mesures nécessaires lors de son intervention, pour respecter la réglementation sur cet aspect.
Les entreprises du macro-lot 01, macro-lot 02 et du lot 04 devront donc :

- évaluer la nature, le degré et la durée de l'exposition des travailleurs
- informer et former ses salariés
- informer le médecin du travail
- rédiger les notices de poste
- fournir des équipements de protection individuelle (EPI) et si besoin, fournir également des moyens de protection collective (MPC)
- assurer le suivi des expositions (mesurer le taux d'empoussièrement <=> *VLEP*)
- organiser le conditionnement, le transport et l'élimination des déchets
- mettre en place toutes les mesures d'hygiène nécessaires : vestiaires propre/sale, douches, réfectoire.

L'ensemble de ces obligations devra être prévu dans son offre.

## 1.2.9) TROUS et SCELLEMENTS

### 1.2.9.1) PERCEMENTS

L'entreprise concerné réalisera tous les percements nécessaires dans les existants afin de réaliser les travaux prévus à son lot.
A l'issue de ces percements, l'entreprise du lot concerné devra procéder à son rebouchage après la réalisation de ces travaux, et ce, en respectant les critères de classement de la paroi concernée.

### 1.2.9.2) TROUS

Tous les trous, scellements, calfeutrements, raccords et feuillures sont dus par chacun des lots pour ses propres travaux, et exécutés pour une parfaite réalisation des ouvrages prévus.
Les entrepreneurs concernés ont à leur charge les réservations dans leurs propres ouvrages.
Ils leur appartiennent de se soucier en temps utile des plans de réservations des autres lots pour anticiper tout problème en phase travaux.
Les rebouchages et calfeutrements par du matériau adéquat (résistance au feu) sont dus par chacun des lots ayant réalisés les trous, réservations.

## 1.2.10) LIVRAISON DES OUVRAGES

### 1.2.10.1) PROTECTION DES OUVRAGES

Chaque entrepreneur concerné est tenu de protéger ses propres ouvrages.
Cette protection devra permettre le maintien en état neuf des travaux réalisés, et ce jusqu'à la réception.
La nature des protections (lourdes, légères) à mettre en œuvre restera du ressort de chaque lot concerné.
Tous les frais entraînés par la suite de dégradations ou détournements seront supportés intégralement par l'entrepreneur défaillant concerné.
Les matériaux de protection utilisés seront retirés et évacués par les soins de l'entrepreneur de chaque lot, selon les besoins et au plus tard en fin de chantier.

### 1.2.10.2) NETTOYAGE DES OUVRAGES

Après exécution des travaux, les Entrepreneurs concernés doit le nettoyage de ses ouvrages ainsi que l'enlèvement de toutes les projections provenant de ceux-ci.
Ces nettoyages sont effectués au moyen de produits appropriés de manière à ne pas altérer ses ouvrages, ni d'ailleurs des autres lots qui seraient situés à proximités.
Chaque entrepreneur concerné aura à sa charge, la dépose et l'enlèvement de ses protections provisoires, et ce à une date la plus proche possible de la réception.
L'entrepreneur du macro-lot 01 doit déposer les installations de chantier sur simple demande de la maîtrise d'œuvre en fin de chantier.

### 1.2.10.3) RECEPTION DES OUVRAGES

Avant toute réception des travaux, les entrepreneurs concernés procèderont à la révision complète de ses ouvrages et exécutera tous les travaux nécessaires afin que ceux-ci soient livrés en parfait état de fonctionnement, de finition et de propreté
La réception des travaux objet du présent marché se fera conformément aux prescriptions et procédures décrites dans le CCAP avec la présence des entreprises de tous les lots.
La réception sera donc unique pour tous les lots qui devront donc être tous être achevés pour être réceptionné.
Un procès-verbal sera dressé et deviendra acte contradictoire par lequel le maître d'ouvrage donnera quitus à l'entrepreneur de l'exécution de ses ouvrages.

Les titulaires du présent marché sont d'ores et déjà informés qu'à la fin des travaux du « bâtiment tertiaire » et des « aménagements extérieurs » il sera procéder à la « Mise à disposition » de ces zones à l'utilisateur avant tout commencement des travaux du bâtiment appelé « Garage ».
Ceci pourrait même être réalisée en 2 étapes :

- Etape 1 : bâtiment tertiaire
- Etape 2 : aménagements extérieurs

Cette mise à disposition sera réalisée selon les conditions du paragraphe qui suit.

### 1.2.10.4) MISE A DISPOSITION PARTIELLE D'UNE ZONE DE TRAVAUX

Le présent article définit les conditions dans lesquelles une zone de travaux, achevée conformément aux stipulations contractuelles, peut être mise à disposition du maître d'ouvrage avant la réception générale.

Conditions préalables

- Achèvement complet des prestations sur la zone concernée, conformément aux plans et au présent CCTP.

- Conformité aux normes techniques, réglementaires et de sécurité en vigueur.
- Zone nettoyée, exempte de tout danger et apte à l'usage prévu.

Procédure
- Constat contradictoire avec photo en présence du maître d'ouvrage, du maîtrise d'œuvre, de l'OPC et des titulairesdu marché.
- Établissement d'un procès-verbal daté, signé et annexé au dossier de chantier.
- Mention expresse que la mise à disposition ne vaut pas réception au sens de l'article 1792-6 du Code civil.

Effets
- Transfert de garde et d'usage au maître d'ouvrage à la date figurant au procès-verbal.

Les dégradations qui apparaitraient entre la date de mise à disposition et la réception sera de la responsabilité du Maître d'Ouvrage

### 1.2.10.5) DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

Le Dossier des Ouvrages Exécutés sera constitué de l'ensemble des documents d'exécution qui auront été mis à jour en fin de chantier en fonction des modifications apportées en cours de chantier.
Ces documents seront complétés par la nomenclature des matériels installés, les notices techniques des matériels installés, les certificats de conformité des installations exécutées.
Les documents nécessaires seront remis en quatre exemplaires dont un reproductible en ce qui concerne les plans.
Ces documents comprennent :
- Note de calcul, plans et schémas des ouvrages conformes à l'exécution, et particulièrement les plans des installations techniques et des réseaux de canalisations de tous les fluides, y compris réseaux d'évacuation ;
- Bordereaux d'approbation du Bureau de Contrôle ;
- Procès-verbaux d'essais et d'analyse ;
- Listes des matériels et équipements y compris coordonnées des fournisseurs ;
- Fiches techniques, notices de fonctionnement et d'entretien des installations et équipements en langue française ;
- Certificats de conformité ;
- Certificats de garantie ;
- Attestations de versement des primes d'assurances pendant la durée de l'exécution des travaux ;
- Documents particuliers signalés au CCTP et éventuellement au CCAP.

A la réception des travaux, le maître de l'Ouvrage ou son représentant prend en charge la conduite, la maintenance et l'entretien des installations.
Il appartient aux entreprises concernées d'informer l'utilisateur sur le fonctionnement de l'installation, sur sa conduite et sur les travaux de maintenance et d'entretien qui sont un gage de pérennité des ouvrages.
Chaque entreprise devra aussi remettre en complément du DOE, le DIUO composé de :
- La notice de fonctionnement expliquera en termes simples et concis la procédure de mise en service de fonctionnement et de mise à l'arrêt des installations. Elle décrira la fonction des organes principaux, la fonction et l'action des organes de régulation, de sécurité
- Elle reprendra en termes simples et adaptés la procédure de programmation des installations (les notices des constructeurs étant habituellement trop généralistes).
- La notice d'entretien décrira les travaux de maintenance et d'entretien sur chacun des organes des installations ainsi que leur fréquence. Cette notice rédigée par l'installateur sera présentée sur un document unique sous forme de tableau (les notices d'entretien des fabricants des différents équipements, même regroupés, étant généralement trop compliquées à exploiter).
- Cette notice devra notamment expliquer clairement les précautions à prendre en matière de sécurité lors des travaux d'entretien.

## 1.2.11) NETTOYAGE DE CHANTIER

### 1.2.11.1) NETTOYAGE DU CHANTIER ET ENLÈVEMENT DES GRAVOIS

Chaque Entrepreneur est tenu, en propre, de ramasser, manutentionner et enlever ses propres gravois et ceci au fur et à mesure de leur production et doit procéder au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations qu'il aura salies ou détériorées.
Dans le cas où des rappels verbaux resteraient sans effet, la maîtrise d'œuvre pourra faire exécuter, trois jours après une mise en demeure avec accusé de réception, un nettoyage sur l'emprise considérée, par une entreprise de son choix aux frais de l'Entrepreneur concerné, qui s'engage par le présent document à les régler, ou à défaut qui viendrait en déduction de son décompte travaux et réglé directement par la maîtrise d'œuvre.
L'enlèvement des gravois se fera avec les protections nécessaires vis-à-vis du public.
Les nettoyages, durant le cours des travaux, sont exécutés par chaque entrepreneur concerné, autant de fois qu'il est nécessaire ou sur simple demande de la maîtrise d'œuvre.
Tous matériaux ou matériels abandonnés par les Entrepreneurs sur le chantier en dehors des points et des périodes

d'utilisation sont considérés comme des gravois. Les Entrepreneurs ne pourront déposer aucune plainte, ni ne demander aucune indemnité du fait de l'enlèvement de ces matériels et matériaux abandonnés et enlevés par des équipes de nettoyage.

#### 1.2.11.2) NETTOYAGE DES VOIRIES ET ABORDS

L'Entrepreneur de chaque lot doit prendre toutes les précautions pour éviter de salir les voiries et abords du chantier.
Il doit exécuter le nettoyage journalier de ces voiries et abords ainsi que les réparations de toutes les dégradations causées aux ouvrages de la voie publique pendant la durée du chantier.
Les frais en résultant sont à sa charge et inclus dans l'entretien des installations de chantier.

### 1.2.12) GARANTIES

#### 1.2.12.1) GARANTIE DE PARFAIT ACHEVEMENT (GPA)

La garantie de parfait achèvement s'étend à tous les désordres apparents signalés par le maître d'ouvrage lors de la réception de travaux.

#### 1.2.12.2) GARANTIE BIENNALE (bon fonctionnement)

La garantie biennale s'applique aux éléments d'équipement "dissociables".
La durée est de 2 ans à compter de la réception des travaux

#### 1.2.12.3) GARANTIE DECENNALE

D'une durée de 10 ans à compter de la réception des travaux, elle s'applique pour tous les dommages qui :
- Soit compromettent la solidité du bâtiment ;
- Soit affectent les éléments d'équipement rendant le bâtiment impropre à sa destination (usage normal) ;
- Soit affectent les éléments d'équipement "indissociables" (faisant indissociablement corps avec les ouvrages de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos ou de couvert. Un élément d'équipement est considéré comme formant indissociablement corps avec l'un des ouvrages mentionnés précédemment lorsque sa dépose, son démontage ou son remplacement ne peut s'effectuer sans détérioration ou enlèvement de matière de cet ouvrage.

### 1.2.13) IMPLANTATIONS

#### 1.2.13.1) TRAIT DE NIVEAU

Chaque entreprise devra son propre trait de niveau pour l'implantation altimétrique des ouvrages de son lot, avec pour référence le seuil de la porte d'entrée
En cas de divergence, le maître œuvre décidera et confirmera par écrit le trait de niveau de référence.

#### 1.2.13.2) IMPLANTATIONS INTÉRIEURES

Les tracés et l'implantation des ouvrages intérieurs sont à la charge de chaque, en accord avec les autres lots, de manière à ce que l'implantation des ouvrages se fasse en parfaite coordination.

#### 1.2.13.3) CALEPINAGE

Les entrepreneurs des lots ayant des ouvrages composés d'éléments avec joints visibles tels que carrelages, faïences seront tenues de présenter à la maîtrise d'œuvre en phase préparatoire, les calepins harmonisés avec les largeurs de locaux, l'implantation d'ouvertures.
L'entrepreneur du/des lot(s) ne pourra commencer sa mise en œuvre tant que la maîtrise d'œuvre n'aura pas donné son accord.

## 1.3) PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

### 1.3.1) CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les prestations à la charge de l'entreprise adjudicataire dans le cadre du présent marché, seront du types (base) et comprendront implicitement :

Pour les travaux en base marché :
1) Première phase : bâtiment tertiaire
- L'intervention suivant les modalités décrites préalablement
- La réalisation des études d'exécution (relevés, plans)
- Purge de tous les enduits non adhérents au support
- Mise en œuvre d'un complexe isolant répondant aux exigences thermiques, phoniques, et esthétiques

- Remplacements de menuiseries aluminium en simple vitrage par du double vitrage, y compris volets roulants
- Remplacement des baies vitrées du hall d'accueil par des vitrages compatibles
- Mise en œuvre de tout dispositif visant à garantir le confort des utilisateurs tel que brise-soleil, volets
- Tous travaux nécessaires pour améliorer la performance des terminaux de chauffage tels que désencastrements, désembouage, installation de robinets thermostatiques
- Dépose et remplacement des éclairages existants
- Tous travaux de mise en conformité réglementaire (accessibilité, incendie, ...)
- Création d'un caniveau grillagé en pied de façade
- Traitement de l'ensemble des désordres
- Traitement des joints de dilatation
- Traitement antirouille de la structure métallique, et mise en peinture
- Lessivage des briques par un procédé adapté et protections des briques par minéralisation et hydrofugation
- Traitement et réfection des joints qui le nécessitent
- Mise hors d'air et hors d'eau du vide de séparation entre le bâtiment principal et garage
- Isolation thermique et phonique du plancher bas du RDC
- Désamiantage ou en-capsulage des éléments présentant des traces d'amiante
- Purge du complexe d'isolation et d'étanchéité actuel
- Mise en œuvre d'étanchéité au droit des socles béton existants
- Reprises des joints de fractionnement et de dilatation
- Réfection des calfeutrements au droit des pénétrations réseaux
- Traitement de l'étanchéité et de l'isolation au droit des pénétrations de réseaux
- Mise en œuvre d'une protection d'étanchéité lourde
- Création de cheminement piéton
- Remplacements des garde-corps existants
- Mise en œuvre de crapaudine sur les descentes EP
- Pose de couvertines sur les acrotères
- Création d'une zone adaptée pour recevoir les groupes froids
- Installation de protecteurs à LED
- Remplacements des portes donnant sur l'extérieur et des portes donnant sur les toitures terrasses par des portes CR4
- Rehaussement du mur métallique délimitant l'emprise du site de la rue Pierre Dages par un grillage surmonté de barbelés
- Motorisation des portails d'accès aux parkings souterrains
- Pose d'un film retardateur d'effraction sur les fenêtres donnant rue Diderot posées en partie basse
- Le hall d'accueil sera rafraîchi et sera conforme réglementairement
- Remplacement des menuiseries intérieures
- Remplacement des moyens de production du chauffage
- Aménagements extérieurs :
  - Le nombre de places de stationnement sera de 38 places.
  - Création d'un cheminement pompier au pied de la façade du bâtiment tertiaire
  - Création d'un abri vélos
  - Création de couvertures métalliques en bac acier au-dessus des 2 sorties de secours des parkings en sous-sols
  - Amélioration des surfaces en pleine terre et conservation des arbustes et arbres existants dans la cour
  - Réorganisation de l'éclairage extérieur
  - Création d'un bassin de rétention dans l'espace vert
  - Les branchements des réseaux sur la rue Denis Papin sont conservés.
  - Création de 22 places le long du mur mitoyen
  - Création d'un enclos pour les poubelles
  - Éclairage extérieur, les projecteurs sur les façades seront conservés
  - Création d'un bassin de rétention à proximité de l'entrée
  - Création d'un nouveau branchement d'assainissement sur la rue Denis Papin
  - Rénovation de clôture avec rajout d'un festonnage pour renforcer la sécurité
  - Reprise des portails

2) Deuxième phase : bâtiment atelier/garage et pavillons

- Dépose du complexe bardage/isolant actuel
- Mise en œuvre d'un complexe isolant répondant aux exigences thermiques, phoniques, et esthétiques
- Remplacements des vitrages et des fenêtres actuelles et dépose les volets existants, ainsi que leurs manœuvres
- Mise en œuvre de tout dispositif visant à garantir le confort des utilisateurs tel que brise-soleil, volets
- Tous travaux de mise en conformité réglementaire (accessibilité, incendie, ...)
- Motorisation des ouvrants en toiture en nombre suffisant
- Tous autres travaux nécessaires à la mise en conformité de la toiture sheds
- Purge du complexe d'isolation et d'étanchéité actuel

- Tous travaux nécessaires pour améliorer la performance des terminaux de chauffage tels que désencastrements, désembouage, installation de robinets thermostatiques
- Dépose et remplacement des éclairages existants
- Travaux d'isolation et de rafraîchissement de la façade
- Création d'un caniveau grillage en pied de façade
- Aménagements extérieurs :
  - Purge de la cuve à fioul de l'ancienne station-service
  - Réfection du sol existant
  - Création d'une aire de lavage des véhicules alimentée par de l'eau issue de la récupération pluviale
  - Intégration d'espaces verts
  - Mise en œuvre de signalisation fonctionnelle, pratique et réglementaire
  - Restauration et mise en conformité du portail et clôtures périmétriques

Et de manière générale :
- Tous les relevés sur place des éléments nécessaires à l'étude de l'entreprise ;
- L'élaboration des plans d'exécution, des notes de calculs, ainsi que les essais définis ci-après,
- La fabrication en usine ou en atelier,
- Le transport à pied d'œuvre,
- Les moyens de manutention et de levage,
- Les moyens d'accès (échafaudage)
- Les protections de sécurité des personnes et du personnel pendant la durée des travaux (parements intérieurs et extérieurs),
- La fixation par tous moyens, compris tous calages, scellements,
- La fourniture et pose des ouvrages prévus (menuiseries, électricité, plomberie, façades)
- Le nettoyage résultant de l'exécution des travaux,
- La remise des notices d'entretien, liste de fournisseurs et de pièces détachées.

Il convient de signaler que la description des ouvrages n'a pas un caractère limitatif et que l'entreprise de chaque lot devra exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux concernant le programme projeté, qui seraient nécessaires au complet et parfait achèvement des travaux dont il est chargé.

## 1.3.2) INSTALLATIONS DE CHANTIER

### 1.3.2.1) Plan de chantier

L'entrepreneur du macro-lot 01 aura à sa charge, l'établissement du plan d'organisation du chantier.
Ce plan est établi en accord avec les différents entrepreneurs, le CSPS et le MOE, et comportera :
- Les dispositions d'accès, de voiries provisoires, parkings ;
- Les emplacements des engins de levage, les zones de stockages et de dépôts de gravois ;
- Les emplacements du réfectoire, vestiaires, locaux d'hygiène ;
- La salle de réunion et le bureau chantier seront localisés dans les locaux du RDC du bâtiment tertiaire, des files 8 à 11;

Ce plan est soumis en phase préparatoire, à l'agrément du maître d'œuvre et signé par toutes les adjudicataires.

### 1.3.2.2) Prise de possession du site

Dès que le macro-lot 01 est désigné, l'entreprise titulaire prendra possession du chantier dans l'état où il se trouve. Elle devra procéder, en présence de la Maîtrise d'Œuvre, à tous les constats contradictoires sur les ouvrages existants, notamment au droit des installations de chantier projetées, y compris dans le pavillon, destiné à accueillir la base vie pendant toute la durée des travaux.

Il est par ailleurs rappelé qu'en aucun cas les voiries existantes ne devront être détériorées par la circulation des engins ou véhicules liés au chantier. En cas de déformation ou de dommage, le titulaire du lot concerné en assurera la remise en état à ses frais, sous validation de la Maîtrise d'Œuvre.

### 1.3.2.3) Base vie des ouvriers

L'entrepreneur du macro-lot 01 aura accès au pavillon qui fera l'objet d'un aménagement préalable (future base-vie) pour l'installation de vestiaires, sanitaires, locaux de repos ou de réunion, afin d'assurer l'accueil des personnels des entreprises. Ces travaux seront réalisés avant l'ouverture du chantier.
La base vie sera réalisée en 2 phases (1ère phase le RDC et 2ème phase le R+1). Pendant la réalisation des travaux du RDC les installations de chantier sont au R+1, et vice versa pour les travaux du R+1.
Les consommations (papier toilettes, savon, serviette main) et entretien des locaux de chantier sont gérés par le titulaire du macro-lot 01 et imputées au compte-prorata. Les consommations électriques et eau sont prises en charge par le Maitre d'Ouvrage.

### 1.3.2.4) Clôture de chantier

L'attention de l'Entrepreneur du macro-lot 01 est attirée sur le fait qu'il doit réaliser les clôtures de chantier et prendre toutes mesures de protection à l'égard du public. Conformément aux prescriptions portées dans le PGC du coordonnateur SPS, cette clôture sera constamment révisée pour son maintien en bon état durant tout le chantier de tous les corps d'état.

### 1.3.2.5) Panneau de chantier

L'entreprise du macro-lot 01 devra la fourniture et pose d'un panneau de chantier d'environ 1 x 1,5 m suivant emplacement à fixer en accord avec la maîtrise d'œuvre, exécutés suivant informations définies par le maître d'ouvrage.
Ce panneau de chantier intégrera une photo de la façade ainsi que le nom, adresse, téléphone et logo du Maître d'Ouvrage, du groupement de maitrise d'œuvre et des entreprises attributaires

### 1.3.2.6) Entretien et nettoyage

L'entrepreneur du macro-lot 01 doit entretenir les locaux communs du chantier et les voiries d'accès, et les frais de cet entretien seront imputés au compte-prorata.
Le coordonnateur SPS peut commander directement une entreprise en cas de besoin ou de manquement aux obligations de nettoyage courant aux frais de l'Entrepreneur du macro-lot 01.

### 1.3.2.7) Frais de concessionnaires

L'entrepreneur du macro-lot 01 aura pour obligation de se rapprocher de tous les services intéressés et d'obtenir tous les renseignements nécessaires à l'exécution des installations communes requises, de s'astreindre à toutes vérifications et visites de ces services ou des organisations désignées par eux, de présenter tous documents et toutes pièces justificatives réclamées.
D'obtenir tout accord utile pour les installations faisant partie de la concession ainsi que les installations intérieures, de communiquer à la maîtrise d'œuvre toutes informations recueillies au cours de ses prises de contacts.
D'indiquer aux services intéressés et dans les délais réglementaires, les dates de commencement et de terminaison de chacune de ses interventions pour les installations communes, d'exécuter toutes démarches nécessaires auprès des services compétents pour l'obtention dans les délais impartis de la mise en service des installations, de se procurer et compléter tout imprimé utile revêtu de la signature du maître d'ouvrage et ensuite remis aux services concernés.
L'entrepreneur du macro-lot 01 fera son affaire des demandes, installations, déposes, frais, de tous les branchements de chantier qui seraient nécessités par l'exécution de son lot et celui des autres corps d'état.

### 1.3.2.8) Voirie publique

L'entrepreneur du macro-lot 01 est responsable des contraventions de toute nature qu'il peut encourir du fait de la non-observation des règlements locaux de voirie et qu'il doit en conséquence faire toutes les démarches utiles auprès des services compétents.
Il aura à sa charge toutes demandes d'autorisations auprès des services municipaux, préfectoraux ou de police pour l'utilisation et l'empiétement des voiries ainsi que les frais s'y afférents concernant les installations de chantier prévues à son lot.
Par ailleurs, chaque lot qui aura besoin de réaliser les installations spécifiques pour son lot, devra réaliser toutes les démarches et demandes d'autorisations auprès de services municipaux, préfectoraux ou de police pour l'utilisation de l'empiétement des voiries et les frais y afférents resteront à sa propre charge (inclus dans son offre).

### 1.3.2.9) Remise en état des lieux

Les installations de chantier, le matériel et les matériaux en excédent, ainsi que tous autres gravois et décombres devront être enlevés en fin de chantier, et les emplacements mis à disposition remis en état en comparaison entre l'état des lieux réalisé avant la prise de possession du site.
L'ensemble des emplacements remis en état et le chantier totalement nettoyé devront être remis au maître de l'ouvrage, au plus tard 20 jours ouvrés après la réception des travaux.
Il est d'autre part stipulé que, tant que les installations de chantier établies sur l'emplacement mis à la disposition des entrepreneurs ne seront pas démontées et les lieux remis en état, l'entrepreneur du macro lot 01 restera seul responsable de tous les dommages. .
Enfin, si certaines dégradations des lieux sont dues à une/des entreprise(s) clairement identifiée(s), les frais de remise en état lui/leurs seront imputés.

## 1.3.3) LIVRAISON ET STOCKAGE

Chaque entrepreneur devra le transport à pied d'œuvre et le stockage sur chantier de tous les matériaux et matériels nécessaires à la réalisation des travaux de son lot, et ce quelle que soit la distance. Le transport à pied d'œuvre comprendra :

- Toutes manutentions, appareils de levage, coltinages nécessaires ;
- Tous emballages, protections et autres ;

- Toutes installations en cours de transport, de chargement et de déchargement.

Le stockage sur chantier sera réalisé conformément au plan d'installation de chantier et comprendra en outre :
- Toutes les installations nécessaires ;
- Toutes les protections durant le cours du chantier ;
- Tous les nettoyages des magasins de chantier avec enlèvement des emballages et déchets aux décharges.

Les matériaux seront stockés dans des containeurs à la charge de chaque entrepreneur, situés dans les zones de stockage aménagé par le macro-lot 01.
L'entrepreneur restera responsable des dégradations et détournements de ses approvisionnements.
Sur simple injonction du maître d'œuvre/maître d'ouvrage, chaque entrepreneur devra évacuer les locaux/baraquement dans lesquels les matériaux auront été stockés et qui pourraient gêner la bonne marche du chantier. Il ne sera alloué à chaque entrepreneur aucune indemnité pour les déménagements, même successifs.
Les stockages se feront dans l'enceinte des installations de chantier. Tout autre emplacement sera soumis à l'accord express du maître d'œuvre et du maître de l'ouvrage.

## 1.3.4) TRI ET GESTION DES DÉCHETS

Chaque entreprise du présent marché est personnellement responsable du tri et du traitement des déchets de chantier générés par son activité, et ceci conformément à la réglementation en vigueur.
Chaque attributaire remettra au représentant de la maîtrise d'ouvrage, sous le contrôle de la maîtrise d'œuvre un bordereau de suivi des déchets évacués dûment renseigné.

**A.1 Déchets courants**
- Directive cadre européenne 2008/98/CE ;
- Nomenclature déchets : annexe II de l'article R 541-7 et 8 du Code de l'Environnement ;
- Principe de responsabilité du producteur de déchets : articles L 541-2 et L 541-23 du Code de l'Environnement ;
- Principe de responsabilité élargie du producteur (REP) : article L 541-10 du Code de l'Environnement ;
- Collecte et transport de déchets, déclaration préfecture : article R 541-50 du Code de l'Environnement ;
- Bordereaux de traçabilité des déchets : article R 541-45 du Code de l'Environnement ;
- Registre déchets : arrêté du 29 février 2012 ;
- Obligations liées aux emballages : articles R 543-66 à R 543-74 du Code de l'Environnement ;
- Diagnostic déchets avant démolition : décret n° 2011-610 du 31 mai 2011 et arrêté du 19 décembre 2011 ;
- Plans départementaux de prévention et de gestion des déchets du BTP : article L 541-14 du Code de l'Environnement ;
- Transfert transfrontalier de déchets : note de synthèse du Ministère et règlement du 14 juin 2006.

**A.2 Déchets dangereux**
- Collecte et transport de déchets dangereux : arrêté du 29 mai 2009 ;
- Obligation de caractérisation des déchets et d'emballage des déchets dangereux : ordonnance n° 2010-1579 du 17 décembre 2010 ;
- Transit, regroupement ou tri des déchets dangereux : ICPE 2718.Création décret 13/04/2010, modifié par décret du 31 mai 2010, décret n° 2013-814 du 11/09/2013, décret n° 2018-458 du 6 juin 2018

**A.3 Déchets d'amiante**
- Étiquetage des déchets d'amiante : décret n° 88-466 du 28 avril 1988 ;
- Stockage des déchets d'amiante : arrêté du 12 mars 2012 ;
- Il y a lieu de vérifier les textes en vigueur (changements fréquents).

## 1.3.5) NETTOYAGE DE CHANTIER

Le chantier devra toujours être maintenu en parfait état de propreté, et les entreprises de chaque lot devront prendre toutes dispositions utiles à ce sujet.
Les déchets et gravois devront être évacués (par chacun des lots concernés) au fur et à mesure et stocker dans les bennes mises en place à cet effet.
En fin de travaux, les Entrepreneurs concernés devront effectuer tous les nettoyages nécessaires, en particulier dans le cas de travaux à réaliser à l'intérieur des bureaux/locaux.
En résumé, les Entrepreneurs concernés devront en fin de chantier, restituer les existants dans le même état de propreté, que celui dans lequel il les a trouvés au démarrage de ses travaux.
En cas de non-respect par l'Entrepreneur d'un lot des obligations découlant des prescriptions du présent article, le Maître d'ouvrage fera exécuter les nettoyages par une entreprise de son choix, sans mise en demeure préalable, sur simple constat du MOE de non-respect des obligations contractuelles de l'Entrepreneur concerné.

### 1.3.5.1) Bennes à gravois

Chaque entrepreneur devra prévoir ses propres bennes à gravois avec tri sélectif (cartons, minéraux, métaux, plastiques,

peintures) localisées dans la zone de stockage des installations de chantier.
L'évacuation des bennes sera suivant le rythme des travaux et à minima 1 fois par semaine.
Emplacement dans l'enceinte de la zone chantier prévue à cet effet par le macro-lot 01, tout remplissage sauvage étant de la responsabilité de l'entrepreneur responsable.

### 1.3.5.2) Gravois courants de chantier

Chaque entrepreneur devra mettre en place à ses frais l'ensemble des moyens nécessaires au stockage (benne) et à l'évacuation périodique aux décharges publiques.
Le stockage des gravois sera obligatoirement dans des bennes situées dans la zone de stockage prévue dans le plan d'installation de chantier (zone de stockage réalisée par le macro-lot 01).

### 1.3.5.3) Nettoyages en cours de chantier

L'entrepreneur du macro-lot 01 aura à sa charge les nettoyages généraux du chantier (circulations, escaliers, accès et abords) qui doivent s'exécuter chaque jour.

Les entrepreneurs des autres lots ont à leur charge tous les nettoyages des lieux où elles interviennent, y compris évacuation des gravois comme indiqué ci-dessus. Ils devront également nettoyer leurs ouvrages au fur et à mesure de leur finition et poser les protections sur les ouvrages fragiles qu'elles devront ensuite déposer et évacuer en fin de travaux.

En cas de carence de certains lots, le maître d'œuvre peut décider, par simple mention sur le compte rendu de chantier, de faire exécuter les nettoyages par un tiers intervenant, et de l'imputer par quotes-parts aux adjudicataires en cause.

### 1.3.5.4) Cas d'interventions différées

Tout entrepreneur qui aura à intervenir postérieurement au nettoyage des locaux, soit pour des essais, soit pour des finitions ou des levées de réserves, avant ou après la réception, prendra en charge tous les nettoyages consécutifs à ses interventions.

## 1.3.6) LIMITES DES PRESTATIONS PAR MACRO-LOT ET LOT

Chaque entreprise concernée par un macro-lot devra impérativement réaliser une réunion de synthèse en amont des études avec le(s) mandataire(s) du groupement ainsi qu'avec l'ensemble des sous-traitants impliqués, si nécessaire. Cette coordination a pour objectif de recueillir et d'identifier précisément les besoins techniques, fonctionnels et organisationnels de chaque intervenant, afin de définir clairement les interfaces, les contraintes, et les éléments à prendre en compte dans la phase de conception. Cette démarche est indispensable pour garantir la cohérence globale du projet, anticiper les points de blocage éventuels, et assurer une exécution fluide des travaux.

### 1.3.6.1) MACRO-LOT 01 : CLOTS COUVERTS

Dû au titre du présent macro-lot :
- Réalisation et gestion des installations de chantier communes (base vie, zones de stockage, zone gravois).
- Fourniture, entretien et repli des équipements communs (clôtures chantier, signalisation, bennes, containers communs).
- Réalisation des zones dédiées pour bennes/containers (hors amenés individuels).
- Ravalement, bardage, étanchéité et couvertures sur les trois bâtiments (tertiaire, atelier, pavillon).
- Nettoyage et sécurisation des accès aux zones de travaux (il ne s'agit pas de nettoyage dû par chaque lot pour son propre lot)
- Gestion des échafaudages et protections de façades.
- Nettoyage quotidien pour les travaux du présent lot
- Enlèvement des déchets et gravats des travaux du présent lot

Dû par les autres lots :
- Amenée/repli de conteneurs individuels de stockage par chaque lot
- Mise en place des équipements techniques ou équipements encastrés
- Travaux de finition intérieure ou techniques à la suite de l'enveloppe.

### 1.3.6.2) MACRO-LOT 02 : TECHNIQUES

Dû au titre du présent macro-lot :
- Dépose, fourniture, pose et raccordement de tous les équipements CVC, VMC, radiateurs, ballons ECS,
- Grutage et levage pour les équipements techniques.
- Alimentations électriques pour équipements propres et ceux d'autres lots (volets roulants, gâches, VMC).
- Mise à la terre des équipements remplacés (y compris menuiseries ou équipements de plomberie).
- Coordination pour les raccordements sur réseaux existants (chauffage urbain, EU/EV).
- Fourniture des bouches d'entrées d'air des menuiseries extérieures
- Mise en œuvre du tableau électrique, protections, chemins de câbles, sectionneurs CVC.

- Nettoyage quotidien pour les travaux du présent lot
- Enlèvement des déchets et gravats des travaux du présent lot

Dû par les autres lots :
- Création de réservations béton ou percements structurels (lot 6).
- Mise en place des équipements visibles (grilles en façade, coffrages intégrés aux cloisons – lot 3).
- Fourniture de bouches d'entrée d'air sur menuiseries extérieures (lot 4)
- Nettoyage des accès aux zones de travaux dû par le macro-lot 1

**1.3.6.2.1) CVC**

| **Définition de la prestation dont la charge de réalisation est affectée au corps d'état CVC** | **Prestations exclues du corps d'état** |
|---|---|
| CVC | |
| Traitement d'eau nécessaire aux installations | PB |
| | |
| Réseaux condensats jusqu'aux attentes avec les raccordements | PB |
| | |
| Tous accessoires nécessaires aux installations en aval des attentes EF laissées par le corps d'état PB (disconnecteurs, anti-bélier) | PB |
| | |
| Tous les réseaux et accessoires en amont des attentes EU laissés par le corps d'état PB (collecteurs, entonnoirs | PB |
| | |
| Fourniture du plan des trappes d'accès nécessaire aux installations du corps d'état CVC | Faux-plafond |
| | |
| Fourniture et localisation des bouches d'entrée d'air | Menuiserie |
| | |
| Fourniture d'un plan de localisation des grilles façade avec leurs caractéristiques | Métallerie Serrurerie |
| | |
| Fourniture des grilles et volet de désenfumage en façade | Métallerie Serrurerie |
| | |
| Raccordement des contacts de feuillure | Menuiserie |
| Fourniture et pose des grilles en façade | Menuiserie |
| Crochet, palans, monorails nécessaires aux installations du corps d'état CVC | Serrurerie |
| | |
| Supports, châssis d'appareils du corps d'état CVC | Serrurerie |
| | |
| Portes, trappes sur les gaines de ventilation | Serrurerie |
| | |
| Petite serrurerie relative au corps d'état CVC (passerelle de franchissement, escalier, plate-forme, garde-corps, protection) | Serrurerie |
| | |
| Matériels nécessaires aux réarmements des clapets coupe-feu ou volet coupe-feu difficilement accessible (échelle, accroche, passerelle) | Serrurerie |
| | |
| Gaines d'air neuf ou rejet en forme de sifflet | Serrurerie |
| | |
| Fourniture et pose des résilients, anti-vibratile, boîte à ressort nécessaire aux installations du présent lot | G.O. |
| | |
| Fourniture des plans d'implantation des massifs et socles au corps d'état G.O. | G.O. |
| | |
| Fourniture et pose des chapes de plancher chauffant | G.O. |
| | |
| Fourniture de plans de réservation avant coulage | G.O. |
| | |
| Réalisation des percements de section inférieure à 0,1 m x 0,1 m | G.O. |
| | |

| | |
|---|---|
| Rebouchage des percements de section inférieure à 0,1 m x 0,1 m de degré coupe-feu égal à celui de la paroi | G.O. |
| | |
| Fourniture et pose des fourreaux pour les passages de canalisations, câble, gaines | G.O. |
| Fourniture de pièces à sceller | G.O. |

| **Définition de la prestation dont la charge de réalisation est affectée au corps d'état CVC** | **Prestations exclues du corps d'état** |
|---|---|
| Distribution du courant à partir des points de branchement amenés par le corps d'état Electricité (câble en attente) | Electricité |
| | |
| Réseau d'alarmes techniques à l'intérieur des locaux techniques du corps d'état CVC | Electricité |
| Arrêt d'urgence à proximité des équipements tournants | Electricité |
| | |
| Définition des attentes électriques (normal ou sécurisé) et puissances pour les installations du corps d'état CVC | Electricité |
| | |
| Commande d'extraction de fumée des parkings | Electricité |
| | |
| Mise à la terre des gaines et matériels du corps d'état CVC sur les bornes de terre mise à disposition | Electricité |
| | |
| Fourniture et pose de tous les organes permettant le basculement normal – secours dans les armoires du corps d'état CVC | Electricité |
| | |
| *Ventilateur de désenfumage* | |
| | |
| Raccordement électrique du ventilateur | Electricité |
| | |
| Alimentation 48 volt du coffret de relayage | Electricité |
| | |
| Isolation acoustique des parois des locaux techniques du corps d'état CVC | |
| | |
| Tout ouvrage de correction acoustique nécessaire à l'obtention des niveaux sonores prescrits du fait des installations du présent corps d'état (capotage, piège à sons) | Tous |
| | |
| Fourniture et pose des résilients, anti-vibratile, boîte à ressort nécessaire aux installations du présent lot | Tous |
| Peinture antirouille des réseaux et partie métallique de l'installation | Peinture |
| | |
| Signalétique sur réseaux et matériels | Signalétique |
| | |
| Ventilation mécanique de la machinerie ascenseur | Ascenseur |
| | |
| | |
| | |

- Prestations à la charge des autres corps d'état en relation avec le lot CVC

| **Définition de la prestation dont la charge de réalisation est affectée au corps d'état** | **Prestations exclues du corps d'état** |
|---|---|
| **Serrurerie** | |
| | |
| Fourniture et pose de trappes d'accès demandé par le corps d'état CVC avec degré coupe-feu identique : celui de la paroi | CVC |
| | |
| Fourniture et pose des grilles en façade | CVC |
| | |
| Pose des volets et grilles de désenfumage en façade | CVC |

| | |
|---|---|
| | |
| Fourniture, pose et raccordement des aérothermes inclus dans les portes à tambour | CVC |
| | |
| **Ascenseur** | **SO** |
| | |
| Ventilation de la gaine ascenseur | |
| | |
| Climatisation de la cabine | |
| | |
| **Groupe électrogène** | **SO** |
| | |
| Définition et réalisation du ou des ventilations des locaux cuves éventuels | |
| Définition et réalisation du ou des raccords ZAG éventuels | |
| | |
| Réalisation de l'échappement du ou des groupes électrogènes | |
| | |
| Définition et réalisation de la ventilation du ou des groupes électrogènes | CVC |
| | |
| Définition et ventilation de la gaine contenant le conduit du ou des groupes électrogènes | CVC |
| | |
| **Cuisine** | **SO** |
| | |
| Traitement des locaux à température spécifique (chambre froide) | |
| | |
| Définition de la position du débit d'extraction des hottes | |
| | |
| Refroidissement des condenseurs de chambre froide | |
| | |
| **Faux-plafond (panneaux rayonnants sont à la charge de l'entreprise du lot CVC)** | |
| | |
| Fourniture et pose de trappes d'accès demandées par le corps d'état CVC y compris pour ventilo-convecteur | CVC |
| | |
| Recoupement coupe-feu des vides en faux-plafond | CVC |
| **Gros œuvre** | |
| | |
| Isolation acoustique des parois des locaux techniques | CVC |
| | |
| Réalisation des massifs et socle de propreté | CVC |
| | |
| Réalisation des édicules de prise d'air neuf et de rejet d'air | CVC |
| | |
| Réalisation des gaines verticales ou horizontale en béton ou maçonnerie | CVC |

| Définition de la prestation dont la charge de réalisation est affectée au corps d'état | Prestations exclues du corps d'état |
|---|---|
| Réalisation des réservations dans les voiles, poutres, dalles, | CVC |
| | |
| | |
| Rebouchage des réservations | CVC |
| | |
| Réalisation des percements en maçonnerie de section supérieure à 0,1 m x 0,1 m | CVC |
| | |
| Rebouchage des percements en maçonnerie de section supérieure à 0,1 m x 0,1 m | CVC |
| | |
| Réalisation des formes de pentes dans les locaux | CVC |
| | |
| Scellement, calfeutrements des pièces à sceller fournis | CVC |
| | |
| Réalisation des cuvelages étanches | CVC |
| | |
| **Electricité** | |
| | |
| Amenée de courant électrique jusqu'au point de branchement (câble en attente) | CVC |
| | |
| Fourniture de courant électrique sécurisé jusqu'aux points de branchement (câble en attente) | CVC |
| | |
| Coupure électrique en entrée de local technique chaufferie, sous station | CVC |
| | |
| Coupure générale ventilation | CVC |
| | |
| Fourniture d'une borne de terre à proximité de chaque point d'amenée de courant | CVC |
| | |
| Fourniture de l'information de basculement normal - secours | CVC |
| | |
| Fourniture de la liste des locaux électriques à climatiser, dégagement thermique et température maximale | CVC |
| | |
| **Etanchéité** | |
| | |
| Réalisation des relevés d'étanchéité aux débouchés des gaines techniques | CVC |
| | |
| Réalisation de l'étanchéité dans les locaux techniques | CVC |
| | |
| **Menuiserie** | |
| | |
| Réalisation des trémies coupe-feu | CVC |
| | |
| Pose des bouches d'entrée d'air | CVC |
| | |
| Fourniture et pose des contacts de feuillure | CVC |
| | |
| Isolation thermique des locaux techniques | CVC |
| | |

| | |
|---|---|
| Fourniture et pose des exutoires de désenfumage et de leur commande | CVC |
| | |
| Fourniture et pose des ouvrants de désenfumage et de leur commande et motorisation | CVC |
| | |
| **Peinture** | |
| | |
| Peinture de finition | CVC |
| | |
| **Plomberie** | |
| | |
| Amenée d'eau (vanne en attente) dans les locaux techniques CVC | CVC |
| Attentes siphonnées pour condensat | CVC |

**1.3.6.2.2) PLOMBERIE**

| Définition de la prestation dont la charge de réalisation est affectée au lot PB | Prestations exclues du lot |
|---|---|
| | |
| **Plomberie sanitaire** | |
| | |
| Fourniture et pose du séparateur à hydrocarbure sur EU | S.O. |
| | |
| Raccordement sur attentes au sol des réseaux en enterré du sous-sol -2 pour EP, EU, EV | G.O. |
| | |
| Fourniture du plan de réseaux enterrés plomberie du sous-sol-2 | G.O. |
| | |
| Fourniture des plans d'implantation des massifs et socles au lot G.O. | G.O. |
| | |
| Fourniture de plans de réservation avant coulage | G.O. |
| | |
| Réalisation des percements de section inférieure à 0,4 m x 0,4 m | G.O. |
| | |
| Rebouchage des percements de section inférieure à 0,4 x 0,4 m de degré coupe-feu égal à celui de la paroi | G.O. |
| | |
| Fourniture et pose des fourreaux pour les passages de canalisation, câbles, gaines, | G.O. |
| | |
| Fourniture des pièces à sceller | G.O. |
| | |
| Fourniture d'un plan de fosse pour séparateur à hydrocarbure et à graisse, et fosse de relevage | G.O. |
| | |
| Fourniture des siphons de sol sur réseau enterrés | G.O. |
| | |
| | |
| Fourniture et pose des siphons de sol sur réseaux aériens | Etanchéité |
| | |
| Raccordement sur attentes type moignons des EP | Etanchéité |
| | |
| | |
| Amenée d'eau (vanne en attente) dans locaux techniques CVD | CVD |
| | |
| Attentes siphonnées pour condensat | CVD |
| | |

| Définition de la prestation dont la charge de réalisation est affectée au lot PB | Prestations exclues du lot |
|---|---|
| | |
| Distribution du courant à partir des points de branchement amené par le lot Electricité | Electricité |
| | |
| Mise à la terre de matériels du lot PB sur les bornes de terre mises à disposition | Electricité |
| | |
| Régulation et asservissement nécessaires aux fonctionnements dans les installations du lot PB | Electricité |
| | |
| Fourniture et pose de tous les organes permettant le basculement normal – secours dans les armoires au lot Plomberie | Electricité |
| | |
| Définition des attentes électriques normales ou sécurisées et puissances pour les installations du lot PB | Electricité |
| | |
| Attentes pour vidange, évacuation | Tous |
| | |
| | |
| Supports, châssis d'appareils du lot PB | Serrurerie |
| | |
| Crochet, monorails, palans nécessaires à la manutention des matériels de Plomberie | Serrurerie |
| | |
| | |
| Fourniture du plan des trappes d'accès nécessaire aux installations du lot Plomberie | Faux-plafond |
| | |
| | |
| Fourniture du gabarit de découpe pour les vasques | Menuiserie |
| | |

| Définition de la prestation dont la charge de réalisation est affectée au lot | Prestations exclues du lot |
|---|---|
| | |
| **Peinture** | |
| | |
| Peinture de finition | PB |
| | |
| | |
| **Serrurerie** | |
| | |
| Fourniture et pose de trappes d'accès demandé par le lot PB avec degré coupe-feu identique à celui de la paroi | PB |
| | |
| **Faux-plafond** | |
| | |
| Fourniture et pose de trappes d'accès demandées par le lot PB | PB |
| | |
| | |
| **Agencement** | |
| | |
| Fourniture et pose des extincteurs en dehors des locaux techniques et les Parkings | PB |
| | |
| | |
| **Gros œuvre** | |
| | |

| | |
|---|---|
| Réalisation des réseaux enterrés sous dalle béton y compris puisard, regard de visite dans dallage, regard de visite sur tuyauterie et caniveaux | PB |
| | |
| Fourniture d'attente à 10 cm du sol avant réseau enterré (sous-sol-2) pour EP, EU, EV | PB |
| | |
| Réalisation des massifs et socle de propreté | PB |
| | |
| Réalisation des réservations dans les voiles, poutres, dalles, | PB |

| **Définition de la prestation dont la charge de réalisation est affectée au lot** | **Prestations exclues du lot** |
|---|---|
| | |
| | |
| Réalisation des percements en maçonnerie de section supérieure à 0,4 m x 0,4 m | PB |
| | |
| Rebouchage des percements en maçonnerie de section supérieure à 0,4 m x 0,4 m | PB |
| | |
| Réalisation des formes de pentes dans les locaux | PB |
| | |
| | |
| Réalisation des fosses pour séparateur ou relevage | PB |
| | |
| Réalisation des cuvelages étanches | PB |
| | |
| Pose des avaloirs en parking | SO |
| | |
| Pose des siphons de sol sur réseaux enterrés | PB |
| | |
| | |
| **Electricité** | |
| | |
| Alimentation électrique avec interrupteurs de coupure près de chaque ballon ECS | PB |
| | |
| Amenée de courant électrique jusqu'au point de branchement | PB |
| | |
| Fourniture de courant électrique sécurisé jusqu'aux attentes | PB |
| | |
| Coupure électrique par arrêt d'urgence en entrée de local technique le nécessitant chaufferie, sous station | PB |
| | |
| Fourniture d'une borne de terre à proximité de chaque point d'amenée de courant | PB |
| | |
| Fourniture de l'information de basculement normal - secours | PB |
| | |
| | |
| **Etanchéité** | |
| | |
| Fourniture et pose d'attentes pour EP | PB |
| | |
| Réalisation des relevés d'étanchéité aux débouchés des tuyauteries (VP) | PB |
| | |
| Réalisation de l'étanchéité dans les locaux techniques | PB |

| Définition de la prestation dont la charge de réalisation est affectée au lot | Prestations exclues du lot |
|---|---|
| **Menuiserie** | |
| | |
| Découpe des plans vasques pour les vasques encastrées | PB |
| | |
| Réalisation des trémies coupe-feu | PB |
| | |
| Isolation thermique des locaux techniques | PB |
| | |
| **CVCD** | |
| | |
| Traitement d'eau nécessaire aux installations du lot CVD | PB |
| | |
| Réseaux condensat jusqu'aux attentes | PB |
| | |
| Tous les accessoires nécessaires aux installations en aval des attentes EF laissées par le lot PB (disconnecteur, anti-bélier) | PB |
| | |
| Tous les réseaux et accessoires en amont des attentes EU laissées par le lot PB (collecteurs, entonnoirs) | PB |
| | |

### 1.3.6.3) LOT 03 : FINITIONS INTERIEURES

Dû au titre du présent lot :
- Isolation thermique intérieure (ITI), doublages, cloisons, faux plafonds.
- Pose des revêtements de sol, carrelage et faïences.
- Travaux de peinture intérieure, reprises après travaux techniques.
- Menuiseries intérieures : portes, placards, plinthes, vitrophanies, meubles sanitaires.
- Coordination pour les zones techniques (WC PMR, vestiaires, douches, zones monte-charge).
- Faux plafonds spécifiques : acoustiques, hydrofuges (WC, douches)
- Nettoyage quotidien pour les travaux du présent lot
- Enlèvement des déchets et gravats des travaux du présent lot

Dû par les autres lots :
- Pose et raccordement des équipements techniques (dus par le macro-lot 02).
- Réservations structurelles dans les murs, planchers (lot 6).
- Mise à la terre ou raccordements électriques (macro-lot 2).
- Nettoyage des accès aux zones de travaux dû par el macro-lot 1

### 1.3.6.4) LOT 04 : MENUISERIES EXTERIEURES

Dû au titre du présent lot :
- Fourniture et pose de toutes les menuiseries extérieures, compris occultations et menuiseries en toiture
- Nettoyage quotidien pour les travaux du présent lot
- Enlèvement des déchets et gravats des travaux du présent lot

### 1.3.6.5) LOT 05 : SERRURERIE

Dû par les autres lots :
- Fourniture et pose de tous les travaux de serrurerie du bâtiment tertiaire, pavillon et espaces extérieurs
- Nettoyage quotidien pour les travaux du présent lot
- Enlèvement des déchets et gravats des travaux du présent lot

Dû par les autres lots :
- Préparation et/ou réalisation des supports de mise en œuvre de la serrurerie suivant le présent descriptif lot 4, 6 et 7).
- Nettoyage des accès aux zones de travaux dû par el macro-lot 1

### 1.3.6.6) LOT 06 : GROS OEUVREE

Dû au titre du présent lot :
- Démolitions structurelles/renforts structurelles, création d'ouvertures, trémies, bouchage de gaines, travaux liés aux dégradations des façades (en dehors de travaux liés au ravalement), ouvrages en béton armé, ouvrages de fondations

en béton armé.
- Création des ouvrages en béton, murets, plateformes techniques.
- Nettoyage quotidien pour les travaux du présent lot
- Enlèvement des déchets et gravats des travaux du présent lot

Dû par les autres lots :
- Pose des éléments de serrurerie (lot 05)
- Aménagements extérieurs par le lot 07
- Raccordement des éléments de couverture et étanchéité du macro-lot 01
- Nettoyage des accès aux zones de travaux dû par el macro-lot 1

### 1.3.6.7) LOT 07 : VRD

Dû au titre du présent lot :
- Terrassements, création de voiries, revêtements (enrobés, éco-green), réseaux secs/humides.
- Bassin de rétention EP, séparateurs hydrocarbures, regards EP/EU.
- Réalisation des supports et infrastructures pour équipements à venir (fondations candélabres, regards, enclos poubelles)
- Nettoyage quotidien pour les travaux du présent lot
- Enlèvement des déchets et gravats des travaux du présent lot

Dû par les autres lots :
- Alimentation électrique et eau des équipements extérieurs (macro-lot 02)
- Equipements extérieurs de serrurerie (lot 05)
- Aménagement en gros-œuvre devant bâtiments (lot 06) hors maçonnerie prévu au présent lot
- Nettoyage des accès aux zones de travaux dû par el macro-lot 1

## 1.3.7) INTERVENTION TRAVAUX CHANTIER AVEC TRAVAUX UTILISATEUR

Les titulaires du présent marché sont informés du fait que l'utilisateur est amené à réaliser des travaux relevant de la maintenance et/ou réparation et/ou remplacement, et ce dans la zone des travaux du présent marché.
Par conséquent, les titulaires du présent marché devront en toutes circonstance réaliser une coordination et interfacer leurs interventions avec celles de tierces entreprises (en dehors du présent marché) et vice versa.

## 1.3.8) VISITE PREALABLE POUR EDL

Le Maître d'Œuvre organisera, en amont du démarrage des travaux, des visites de reconnaissance des zones d'intervention (bâtiment tertiaire, atelier/garage, pavillon et aménagement extérieur) en présence des entreprises concernées. Ces visites permettront de :
- Constater l'état des lieux existants au droit des travaux à réaliser ;
- Identifier les particularités techniques par zone ;
- Définir les conditions d'accès, de stockage, de circulation et les contraintes d'intervention (nuisances, phasage, continuité de service éventuelle).

À l'issue de ces visites, le Maître d'Œuvre transmettra à chaque entreprise les consignes et informations spécifiques par bâtiment ou zone, le cas échéant sous forme de fiches de zone ou comptes rendus techniques.
Chaque entreprise devra remettre en retour ses documents d'exécution (plans, méthodologies, fiches techniques) et son planning prévisionnel d'intervention, au plus tard 5 jours ouvrés avant le début prévu des travaux.
Aucune intervention ne pourra démarrer sans la validation écrite du Maître d'Œuvre sur ces documents, et sous réserve que l'entreprise soit en capacité d'assurer ses prestations avec les effectifs et les fournitures nécessaires.

## 1.3.9) AUTO-CONTRÔLE DES TRAVAUX

Avant chaque réception des travaux par le MOE, les entreprises concernées devront procéder à un autocontrôle de tous les travaux réalisés et transmettre une fiche d'autocontrôle précisant la conformité ou non des travaux et les éventuelles actions entreprises et/ou à entreprendre pour lever les non-conformités identifiées.

## 1.3.10) QUITUS DE FIN DES TRAVAUX

À la fin des travaux, une réception des ouvrages sera organisée pour chaque zone concernée (bureaux, atelier/garage et pavillon). Un procès-verbal de réception sera établi et signé par la Maîtrise d'Œuvre et les entreprises de chaque macro-lot et lot. Ce document précisera la bonne exécution des travaux, ainsi que les éventuelles réserves ou dégradations constatées.

## 1.3.11) PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur concerné devra prendre toutes dispositions utiles et toutes précautions pour ne causer, lors de l'exécution de ses travaux, aucune détérioration si minime soit-elle aux existants, ni d'ailleurs sur les travaux réalisés par les autres

lots du présent marché.
Il sera seul juge des dispositions à prendre à cet effet, des protections à mettre en place
Les travaux seront à réaliser en site occupé, toutes dispositions devront être prises pour :
- Garantir la sécurité des occupants,
- Protéger les existants.

Par ailleurs, comme le personnel de l'entreprise est amené à utiliser les différents espaces non concernés par les travaux du présent marché, toutes les dispositions devront être prise pour éviter toutes salissures ou dégradations de ses espaces (sols, murs, plafonds, portes).
Le Maître d'œuvre se réserve toutefois le droit, si les dispositions prises par chacun des lots lui semblent insuffisantes, d'imposer à l'entrepreneur du lot concerné de prendre des mesures de protection complémentaires à ses propres frais.
Faute par l'entrepreneur concerné de se conformer aux prescriptions du présent article, il en subira toutes les conséquences.

### 1.3.12) INTEMPERIES

Dans les cas où des intempéries (pluie-vent) surviendraient pendant la réalisation des travaux, l'Entrepreneur concerné (macro-lot 01 et lot 04) devra mettre en place toute les protections nécessaires pour protéger les intérieurs des différents bâtiments.

### 1.3.13) CONDITIONS D'ACCES AU SITE

Le terrain concerné par le projet est identifié au cadastre sous le numéro de parcelle 112, section G, situé à l'angle de la rue Denis Papin et de la rue Diderot, en bordure immédiate du cimetière parisien de Pantin.

#### 1.3.13.1) Habilitation du personnel

Tout le personnel intervenant sur le site devra obligatoirement faire l'objet d'une procédure d'habilitation spécifique pour y accéder. Cette procédure, décrite en annexe du présent DCE, doit être scrupuleusement respectée par les entreprises. À titre indicatif, les délais moyens d'habilitation sont de **4 à 6 semaines** à compter de la remise d'un **dossier complet**. L'entreprise devra prendre toutes les mesures nécessaires pour anticiper cette démarche, cruciale et indispensable au bon déroulement de l'opération. Aucun retard, qu'il soit lié aux études ou à l'exécution des travaux, ne pourra être justifié par des délais ou des difficultés liées à l'obtention des habilitations.

#### 1.3.13.2) Accès véhicule

**Accès routier :**
- L'accès principal au site se fait par la rue Denis Papin, une voie à double sens disposant d'une largeur suffisante pour permettre l'entrée de véhicules légers et utilitaires
- Une façade secondaire donne sur la rue Diderot, qui peut également être utilisée comme voie de service ou pour des accès complémentaires (piétons, livraison, sortie de chantier).
- Le site est bien connecté au réseau routier local avec un accès rapide à l'avenue Jean Jaurès (N2) et au boulevard périphérique parisien via les Portes de Pantin ou de la Villette.

Il est également impératif de maintenir l'accessibilité pour les véhicules de grand gabarit, tels que les bus ou semi-remorques, qui doivent pouvoir manœuvrer dans l'impasse d'entrée sans obstruction. La dalle de la cour intérieure, quant à elle, présente une limite de charge maximale de 2,5 tonnes : l'accès y est donc interdit aux véhicules lourds, notamment les camions de pompiers ou engins de chantier dépassant cette capacité

**Accès en transport en commun et accès piéton / cycliste** :
- Métro/Tramway et bus à proximité du site
- Trottoirs en bon état sur les deux rues bordant le site, facilitant les cheminements piétons
- Présence d'aménagements cyclables à proximité

#### 1.3.13.3) Maintien des travaux en site occupé

Par ailleurs, le site étant en exploitation, les travaux se dérouleront en **milieu occupé**. L'activité du garage devra être intégralement maintenue. Le restaurant inter-entreprises (RIE) ne pourra être fermé que temporairement, pour une **durée maximale de deux mois**. L'entreprise devra organiser son intervention de manière à garantir la sécurité des usagers, la continuité d'activité, ainsi qu'une parfaite coordination avec les services exploitants.

## 1.4) PRESCRIPTIONS DE MISE EN OEUVRE

### 1.4.0) LOT 01A : INSTALLATIONS DE CHANTIER

RAS

## 1.4.1) LOT 01B et 01C : RAVALEMENT / BARDAGE

### 1.4.1.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Ravalement,** envisagés dans le cadre du présent marché :

### 1.4.1.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les principales normes applicables au marché sont :
- NF EN 998-1 Définitions et spécifications des mortiers pour maçonnerie - Partie 1 : Mortiers d'enduits minéraux extérieurs et intérieurs (indice de classement : P 12-221-1) ;
- NF EN 1062-3 : Perméabilité à l'eau des revêtements de façade ;
- NF EN ISO 12944-1 à 8 : Systèmes de peinture anticorrosion sur acier
- NF EN 15824 Spécifications pour enduits de maçonnerie organiques extérieurs et intérieurs (indice de classement : P12-223) ;
- NF DTU 26.1 (P15-201) d'avril 2008 : Travaux d'enduits de mortiers ;
- NF DTU 26.1 P1-1 (avril 2008) : Travaux d'enduits de mortiers. Partie 1-1 cahier des clause techniques (indice de classement : P15-201-1-1 ;
- NF DTU 40.35: (si option bardage double peau confirmée
- NF DTU 42.1 (P84-404-1-1-) (P84-404-1-2-) (P84-404-2-) de novembre 2007 : Réfection de façades en services par revêtements d'imperméabilité à base de polymères ;
- NF DTU 44.1 (P85-210) de février 2002 : Étanchéité des joints de façade par mise en œuvre de mastics ;
- NF DTU 59.1 (P74-201-1-1) - (P74-201-1-2) 1 (P74-201-2) d'octobre 1994 : Travaux de peinture des bâtiments ;
- FD T 30-808 - Guide relatif aux produits et systèmes de peintures pour façades ;
- Arrêté du 21 décembre 2004 relatif aux vérifications des échafaudages.

**Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie :**
- NF EN 1015-11 - Partie 11 : Détermination de la résistance en flexion et compression du mortier durci (indice de classement : P 12-311) ;
- NF EN 1015-12 - Partie 12 : Détermination de l'adhérence des mortiers d'enduit durcis appliqués sur supports (indice de classement : P 12-312)
- NF EN 1015-18 - Partie 18 : Détermination du coefficient d'absorption d'eau par capillarité du mortier durci (indice de classement : P 12-318) ;
- NF EN 1015-21 - Partie 21 : Détermination de la compatibilité des mortiers d'enduit extérieur monocouche avec les supports (indice de classement : P 12-321) ;
- NF EN 1745 Maçonnerie et éléments de maçonnerie - Détermination des valeurs thermiques de calcul (indice de classement : P 12-801) ;
- NF EN 197-1 Ciments - Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants (indice de classement : P 15-101-1) ;
  NF EN 413-1 Ciments à maçonner - Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité (indice de classement : P 15-102) ;
- NF EN 459-1 Chaux de construction - Définitions, spécifications et critères de conformité (indice de classement : P 15-104).

**Adjuvants pour béton, mortier et coulis :**
- NF EN 934-2 Partie 2 : Adjuvants pour béton - Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage (indice de classement : P 18-342) ;
- NF EN 934-3 Partie 3 : Adjuvants pour mortier à maçonner - Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage (indice de classement : P 18-343) ;
- NF EN 1504 Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Définitions, exigences, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité :
- NF EN 13658-2 Lattis et cornières métalliques - Définitions, exigences et méthode d'essai - Partie 2 : Enduits extérieurs (indice de classement : P 72-412-2) ;

**A titre de rappel, ci-dessous quelques règles de sécurité à respecter (liste non limitative) :**
- Réaction au feu
- Art 11 : façades
- Art 12 & 13 : revêtement de façades
- Art 14 : résistance à la propagation verticale du feu par les façades autres que les façades d'escalier
- Application de la règle du C + D, suivant les exigences des articles ci-dessus
- Art GN12 : justification des classements de comportement au feu des matériaux
- Art GN13 : travaux dangereux
- Art CO20 : revêtement des façades
- Art CO21 : résistance à la propagation verticale du feu par les façades comportant des baies

- Instruction technique n° 249 relative aux façades. Cette instruction permet de définir les principes de construction sans effectuer un essai feu de type

## 1.4.1.3) QUALITES DES MATERIAUX

### 1.4.1.3.1) Classements murs et supports

1.4.1.3.1.1) Mur du type I

Un mur du type I est un mur ne comportant :
- Ni revêtement étanche sur son parement extérieur ;
- Ni coupure de capillarité dans son épaisseur ;

1.4.8.3.1.2) Mur du type II

Un mur du type II est un mur ne comportant aucun revêtement étanche sur son parement extérieur mais comportant, dans son épaisseur, une coupure de capillarité continue. Suivant le mode de réalisation de cette coupure de capillarité, le type II se divise en deux catégories :

**Type IIa**

Dans ce type de mur, la coupure de capillarité est constituée par des panneaux isolants non hydrophiles ;

**Type IIb**

Dans ce type de mur, la coupure de capillarité est constituée par une lame d'air continue. Par assimilation, cette lame d'air est encore considérée comme continue si elle est traversée seulement par des agrafes métalliques ou par d'autres dispositifs de faibles dimensions, en matériaux non hydrophiles et imputrescibles.

1.4.8.3.1.3) Mur du type III

Les murs du type III sont des murs dans lesquels la paroi extérieure en maçonnerie, non protégée par un revêtement étanche, est doublée par une seconde paroi séparée de la première par une lame d'air continue à la base de laquelle sont prévus des dispositifs de collecte et d'évacuation vers l'extérieur des eaux d'infiltration éventuelles.
Sont également considérés comme appartenant au type III, les murs comportant, du côté extérieur, un revêtement en pierres attachées répondant simultanément aux trois conditions ci-après :
- Il existe un vide d'air franc prévu entre la paroi de doublage ou le revêtement et la paroi principale en maçonnerie :
- Le mur est conçu pour permettre l'écoulement des eaux d'infiltration vers l'extérieur ;
- Et, en outre, ou bien les joints entre les pierres (sauf le joint en partie basse) sont remplis de mortier ou de mastic ; ou bien il existe, derrière le revêtement, des panneaux isolants ménageant, entre le revêtement et les panneaux, une lame d'air d'au moins 20 mm.

1.4.1.3.1.4) Mur du type IV

Un mur du type IV est un mur dont l'étanchéité à la pluie est assurée par un revêtement étanche situé en avant de la paroi en maçonnerie. Une solution classique du mur de type IV est le bardage extérieur traditionnel rapporté. D'autres solutions, relevant d'Avis Techniques particuliers, sont possibles, tels certains systèmes d'isolation par l'extérieur (bardages non traditionnels).

### 1.4.1.3.2) Échafaudage - Norme française P 93-500

De décembre 1988 : échafaudages de service en éléments préfabriqués, matériaux, dimensions, charges de calcul et exigences de sécurité.

## 1.4.1.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE

### 1.4.1.4.1) Echafaudage

La mise en œuvre de l'échafaudage devra se faire en toute conformité avec la réglementation en vigueur, et en particulier suivant la NF P 93-500 de décembre 1988 (échafaudages de service en éléments préfabriqués, matériaux, dimensions, charges de calcul et exigences de sécurité).
Une fois l'échafaudage installé, une réception devra être réalisée par un organisme indépendant (et non par un personnel certifié de la société) pour valider la conformité de sa mise en œuvre.
Tout déplacement de l'échafaudage engendrera obligatoirement la même démarche de réception par un organisme indépendant.
Le procès-verbal de réception devra être transmis au Maître d'Œuvre.
Il est précisé que sans réception préalable de l'échafaudage, son usage sera strictement interdit.

### 1.4.1.4.2) État et préparation des supports

La surface des supports doit être propre, exempte de traces de suie, de salpêtre, de plâtre, de poussières, de produits de décoffrage.
Les supports en maçonnerie doivent être arrosés de manière à être humides en profondeur mais "ressuyés" en surface.
Les supports en béton sont humidifiés au moins douze heures avant la mise en œuvre des traitements envisagés.

#### 1.4.1.4.3) Disposition contre les infiltrations

Pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur doit assurer à sa charge, la mise hors d'eau, la protection et la conservation des biens immobiliers et mobiliers contre les infiltrations d'eau par tous moyens nécessaires.
A cet effet, le choix des moyens à mettre en œuvre sera du ressort et aux frais de l'Entrepreneur, qui sera tenu à une obligation de résultat.
L'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour protéger les menuiseries et leurs joints de calfeutrement notamment avec la maçonnerie pour s'opposer aux risques d'infiltrations d'eau lors des opérations de lavage à l'eau sous pression.
A cet effet le choix des moyens à mettre en œuvre sera du ressort et aux frais de l'Entrepreneur, qui sera tenu à une obligation de résultat.

### 1.4.1.5) DOSSIER D'EXECUTION

#### 1.4.1.5.1) Contenu du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit établir le dossier d'exécution, qui comprend les documents suivants :
- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- Les coupes précises des façades, pignons, points singuliers ainsi que les notes de calculs nécessaires,
- Les procédures de fabrication, de montage des échafaudages,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,
- La description des techniques particulières, hors normes, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.

Ce dossier est accompagné des échantillons requis.
Les documents d'exécution doivent être établis et avoir été visés, préalablement à l'exécution. Après la signature du présent marché, l'Entrepreneur soumet à la maîtrise d'œuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents.
Ce calendrier est compatible avec le calendrier d'exécution, et tient compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours.

#### 1.4.1.5.2) Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la maîtrise d'œuvre.
Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la maîtrise d'œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.
Il est rappelé ici que le visa du Maître d'Œuvre n'enlève en rien à la responsabilité de l'entreprise dans la conception et l'exécution des travaux objets du présent marché. Cet avis n'est, et restera que pour l'aspect architectural du projet, et en aucun façon sur l'aspect technique et de mise en œuvre.

### 1.4.1.6) PROTOTYPE

Dans le cadre des études d'exécution, l'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge la réalisation de prototypes pour les éléments suivants :
- Ravalement de façades,
- Isolation des façades

Ces prototypes ont pour objectif de valider les choix architecturaux, techniques, les interfaces avec les autres macros-lots et lots, ainsi que les aspects esthétiques et fonctionnels avant le lancement en production ou en exécution du marché.
Une synthèse devra être réalisée avec les travaux de menuiseries extérieures et isolation intérieure pour que le prototype intègre l'ensemble des finitions, les traitements de joints, les habillages, ainsi que les interfaces avec les complexes d'isolation, occultations, finitions intérieures comme extérieures

Concernant l'isolation des façades, deux cas de figure seront traités par prototypes :
- Mise en œuvre de l'isolation thermique par l'extérieur (ITE), réalisé par le macro-lot 01
- Mise en œuvre de l'isolation thermique par l'intérieur (ITI) réalisé par le macro-lot 03.

Les prototypes devront permettre de valider les modes de fixation, les traitements des points singuliers (encadrements, appuis, linteaux, joints de dilatation), les finitions et la tenue mécanique/esthétique des complexes mis en œuvre.
Chaque prototype sera présenté au maître d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre (en complément des échantillons) pour validation formelle. Aucune mise en œuvre en série ne pourra être engagée avant réception de cette validation.

## 1.4.2) LOT 01C et 01D : COUVERTURE ET ETANCHEITE

### 1.4.2.1) LOT 01C : ÉTANCHÉITÉ

#### 1.4.2.1.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux d'**Etanchéité**, envisagés dans le cadre du présent marché

**1.4.2.1.2) DOCUMENTS NORMATIFS**

1.4.2.1.2.1) Liste des DTU applicables au marché

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les DTU applicables pour le présent marché sont :

**1) Étanchéité**

**DTU 43.1 (P84-204) : Travaux d'étanchéité des toitures - terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine**

- DTU 43.1 (NF P84-204-1-1) (novembre 2004) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures - terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (septembre 2007) (Indice de classement : P84-204-1-1) ;
- DTU 43.1 (NF P84-204-1-2) (novembre 2004) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures - terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (CGM) + Amendement A1 (septembre 2007) (Indice de classement : P84-204-1-2) ;
- DTU 43.1 (NF P84-204-2) (novembre 2004) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures - terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales + Amendement A1 (septembre 2007) (Indice de classement : P84-204-2) ;
- DTU 43.1 (FD P84-204-3) (septembre 2004) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures - terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 3 : Guide à l'intention du Maître d'Ouvrage + Amendement A1 (août 2007) (Indice de classement : P84-204-3).

**NF DTU 43.3 (P84-206) : Mise en œuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité**

- NF DTU 43.3 P1-1 (avril 2008) : Travaux de bâtiment - Mise en œuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (CCT) + Amendement A1 (décembre 2017) (Indice de classement : P84-206-1-1) ;
- NF DTU 43.3 P1-2 (avril 2008) : Travaux de bâtiment - Mise en œuvre de toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (CGM) + Amendement A1 (décembre 2017) (Indice de classement : P84-206-1-2) ;
- NF DTU 43.3 P2 (avril 2008) : Travaux de bâtiment - Mise en œuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (CCS) (Indice de classement : P84-206-2) .

**NF DTU 43.5 (P84-208) - Défection des ouvrages d'étanchéité des toitures terrasses ou inclinés :**

- DTU 43.5 (NF P84-208-1) (novembre 2002) : Travaux de bâtiment - Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures terrasses ou inclinées - Partie 1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (septembre 2007) (Indice de classement : P84-208-1) ;
- DTU 43.5 (NF P84-208-2) (novembre 2002) : Travaux de bâtiment - Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures terrasses ou inclinées - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales (Indice de classement : P84-208-2) ;

**Évacuation des eaux pluviales**

- DTU 40.5 (X P36-201) : (janvier 1993) Travaux d'évacuation des eaux pluviales ;
- DTU 60.2 (d'octobre 2007) Travaux de Bâtiment - Canalisations en fonte - Évacuation d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales - Partie 1-1 : cahier des Clauses Techniques - Partie 1-2 : critères Généraux de choix des Matériaux - Référence commerciale des parties P1-1 et P1-2.
- NF DTU 60.32 (novembre 2007) Travaux de bâtiment - Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation des eaux pluviales - Partie 1-1 : cahier des clause techniques - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Référence commerciale des parties P1-1 et P1-2.

1.4.9.1.2.2) Les Eurocodes, en particulier

Il est fait ici le rappel aux divers soumissionnaires de l'application des Eurocodes, qui constituent un ensemble de 58 normes européennes, d'application volontaire, harmonisant les méthodes de calcul utilisables pour vérifier la stabilité et le dimensionnement des différents éléments constituant des bâtiments ou ouvrages de génie civil, quels que soient les types d'ouvrages ou de matériaux (structures en béton, en métal, structures mixtes acier/béton, maçonnerie, bois, aluminium, règles de calcul pour les ouvrages de géotechnique et règles parasismiques).

Ainsi, chaque norme est classée par les lettre EN, puis par numéros 199X (ce ne sont pas des années), puis la sous-section, et enfin l'année de version

**Eurocode 1 - EN 1991 : Actions sur les structures :**

- **NF EN 1991-1-3 (**d'Avril 2004) Partie 1-3 : Actions générales - Charges de neige + Amendement A1 (indice de classement : P 06-113-1) ;
- **NF EN 1991-1-3/NA/A1** (Juillet 2011): Partie 1-3 : Actions sur les structures Partie 1-3 : actions générales - Charges de neige - Annexe nationale à la NF EN 1991-1-3:2004 - Actions générales - Charges de neige ;

- **NF EN 1991-1-4** : (Novembre 2005) Partie 1-4 : Actions générales - Actions du vent + Amendement A1 (indice de classement : P 06-114-1) ;
- **NF EN 1991-1-4 /A1**: (Octobre 2010) Partie 1-4 : Actions générales - **Actions sur les structures - Partie 1-4 : actions générales - Actions du vent** (Indice de classement P 06-114-1/A1) ;
- **NF EN 1991-1-4/NA** :(Mars 2008) Partie 1-4 : Actions générales - Actions du vent - Annexe nationale à la NF EN 1991-1-4 + amendement A1 + amendement A2 (indice de classement : P 06-114-1/NA).

**Nota**:
Les normes EN et Eurocodes en vigueur sont applicables conformément aux dates indiquées sur les décrets d'applications. *L'attention des soumissionnaires est attirée sur la liste pour l'application des Eurocodes ci-dessus sont un simple rappel au présent lot en sachant que chaque soumissionnaire est réputé connaître les dernières MAJ de ces normes et donc celles en vigueur au moment de l'AO du présent projet.*

**1.4.2.1.3) QUALITÉ DES MATÉRIAUX**

1.4.2.1.3.1) Matériaux à base de bitume

**Enduits d'application à chaud (EAC) :**
L'attributaire devra mettre en œuvre des enduits d'application dits à chaud qui seront à base de bitume dit oxydé (ou bitume soufflé). Ils pourront contenir une certaine proportion de fines. Le taux de fines ne devra pas dépasser 30% de la masse totale. L'incorporation de fines en usine sera admise ou réserve que les caractéristiques minimales, mesurées dans les conditions des normes ci-après soient respectées :
- Le point de ramollissement Bille et Anneaux nominal selon la norme NF T 66-008 devra être égal ou supérieur à 85 °C
- La pénétration à 25 °C selon la norme NF F 66-004 devra être comprise entre 25 et 45 dixièmes de millimètre ;
- La perte de chauffage à 163 °C pendant 5 heures selon la norme NF T 66-011 devra être inférieure à 1%.

On entendra par couche d'EAC une couche de matériaux, de masse moyenne de bitume pur 1,2 kg/m$^2$ et de masse minimale de bitume pur 1 kg/m$^2$.

Enduits d'imprégnation à froid (EIF). Ce seront des produits à base de bitume en solution ou en émulsion. La teneur en bitume devra être égale ou supérieure à 40%.

**Bitumes armés. Ils devront être conformes aux normes suivantes :**
- NF P 84-316 : Chape souple de bitume armé en tissu de verre auto protégé par feuille métallique thermostable 40 T.V.-th - Définition et caractéristiques.

**Feutres bitumés. Les feutres bitumés devront être conformes aux normes suivantes :**
- NF P 84-313 (Décembre 1987) feutres bitumés à armature en voile de verre à haute résistance (36 S VV-HR) ;

Feutres bitumés et bitumes armés avec complément d'indépendance. Les chapes de bitume armé et les feutres bitumés utilisés en première couche pourront recevoir en usine l'un des compléments d'indépendance suivants, selon les dispositions prévues dans les normes de définition de ces produits :
- Granulat de liège ;
- Papier kraft crêpé ;
- Feuille d'aluminium.

Les matériaux comporteront une lisière non sous-facée de 6 cm de largeur environ.

Feutre bitumé sous-facé perforé. Le feutre bitumé type 36 S VV-HR, conforme à la norme P 84-313, pourra se présenter sous la forme "perforée". Les perforations seront circulaires et régulièrement réparties. La face, en contact avec le support, sera surfacée par une couche de granulats de liège. En l'attente d'une normalisation, les caractéristiques actuelles seront les suivantes :
- Dimensions des granulats de liège : 1 à 4 mm ;
- Diamètre des perforations : 40 mm + ou - 1 mm ;
- Nombre de perforations au m2 : 120 environ.

1.4.2.1.3.2) Matériaux pour écrans pare-vapeur

**Matériaux pour écrans pare-vapeur classés en deux types :**
- De type renforcé : Barrière à la vapeur en aluminium bitumé conforme à la norme NF P 84-310 (D'Avril 1981).

1.4.2.1.3.3) Matériaux pour couche d'indépendance

**Écran voile de verre :**
- Écran voile de verre. Voile de verre obtenu par répartition régulière de fibres de verre, sans direction préférentielle, encollées entre elles pour former une feuille. Ce voile devra conserver, après immersion de 24 h dans l'eau à 50°C, une résistance à la traction d'au moins 70% de sa résistance avant immersion. L'encollage devra être sans action sur le bitume.

- Papier kraft. De 70 g/m2 minimum, il sera éventuellement crêpé. Papier dit "entre deux sans fil". Il sera constitué de deux papiers kraft de 60 g/m2 chacun, contrecollés par 20 g/m2 de bitume.

1.4.2.1.3.4) Matériaux pour couche de semi-indépendance d'asphalte

**Papier perforé :**
Celui-devra présenter les caractéristiques suivantes :
- Masse minimale : 100 g/m2 après crêpage (avant perforation) ;
- Nombre de trous/m2 :120 environ ;
- Diamètre des perforations : 40 mm.

**Résille de verre :**
Elle présentera les caractéristiques suivantes :
- Masse minimale : 50 g/m2 ;
- Dimension d'ouverture des mailles : 5 à 7 mm ;
- Résistance à la rupture par traction selon NF EN 29073-1(Dec 1992).

**Toile de jute :**
Elle présentera les caractéristiques suivantes :
- Masse minimale : 125 g/m2 ;
- Nombre de fils : 20 fils/dm (sens longueur), 17 fils/dm (sens largeur) ;
- Nature des fils en chaîne et en trame : n° métrique 3 (soit 3 000 m/kg) ;
- Résistance à la rupture par traction selon NF EN 29073-1(Dec 1992).

1.4.9.1.3.5) Isolants

**Caractéristiques générales :**
Les panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité relèveront de la normalisation pour les panneaux à base de liège aggloméré expansé pur. Pour les panneaux de liège, les épaisseurs retenues auront une épaisseur mini de 30 mm et une épaisseur maxi de 60 mm suivant l'Avis Technique pour les autres panneaux.

**Nomenclature (en fonction de leur nature) :**
L'attributaire trouvera dans le présent document, ci-après, une nomenclature des isolants manufacturés (non limitative) couramment utilisés actuellement comme supports d'étanchéité de toitures - terrasses plates et à pente nulle sur éléments en maçonnerie :
- A base de plastique alvéolaire : Polystyrène expansé ou Mousse de polyuréthane parementée ;
- A base végétale. Liège (aggloméré expansé pur) ;
- A base minérale.

**Mousse de verre :**
- A base mixte : Perlite-cellulose (perlite expansée et fibres cellulosiques agglomérées au bitume) ;
- Composites : Mousse de polyuréthane + perlite-cellulose.

1.4.2.1.3.6) Métaux pour accessoires divers

**L'attributaire devra se reporter à chacun des documents suivants :**
- Zinc : Cahier des Charges DTU 40.41 ;
- Cuivre : Cahier des Charges DTU 40.45 ;

Matériaux spéciaux pour bandes de pontage. Bandes métal-bitume constituées d'une grille métallique incorporée dans une chape bitumée avec autoprotection métallique.

**Matériaux pour joints de dilatation :**
- Plomb. Feuille de 2,5 mm ;
- Autres matériaux. On se référera aux Avis Techniques.

**1.4.2.1.4) CLASSEMENT DES TERRASSES**

Les toitures - terrasses visées par le présent document seront classées en 1 catégorie :
- Toitures terrasses plates : pente 1 à 5% limites incluses.

**1.4.2.1.5) CERTIFICATS ET CLASSEMENTS**

**Classement fit :**
Classement F.I.T. des étanchéités de toitures. Classement d'aptitude à l'emploi en fonction des paramètres suivants :
- F : Fatigue,
- I : Indentation (poinçonnement),
- T : Température.

**Classement ACERMI :** Les isolants doivent faire l'objet d'un CERTIFICAT DE QUALIFICATION ACERMI, concrétisé par une étiquette informative réglementaire

**1.4.2.1.6) PRÉCONISATIONS MISE EN ŒUVRE**

## 1.4.2.1.6.1) OUVRAGES D'ÉTANCHÉITÉ

### 1.4.2.1.6.1.1) Système de pose

#### *1.4.2.1.6.1.1.1) Systèmes de pose (parties courantes)*

**Système dit indépendant :**

- Ce sera la solution de base pour ces types de toitures et il sera applicable :
  - Au revêtement asphalte ;
  - Au revêtement multicouche à l'exception des rampes d'accès des véhicules.

**Système dit adhérent :**

- Ce système de pose applicable uniquement aux revêtements multicouches sera :
  - Facultatif sur les panneaux isolants à base de liège aggloméré expansé pur ;
  - Facultatif sur les panneaux isolants autres qu'à base de liège et dont l'Avis Technique visera cette application ;
  - Obligatoire sur supports en béton pour les rampes de circulation de véhicules.

**Système dit semi-indépendant :**

- Il sera applicable aux revêtements asphalte sur rampes accessibles à la circulation des véhicules 220 °C ± 30 °C.

#### *1.4.2.1.6.1.1.2) Travaux préparatoires*

**Pontage des joints :**

- Le pontage des joints suivants sera obligatoire :
  - Joints sur appuis des supports maçonnés du type D ;
  - Joints de fractionnement des formes fractionnées en béton sur panneaux isolants thermiques.
- Les bandes de pontage seront constituées :
  - Par des bandes métalliques (zinc 5/10 e mm - tôle d'acier galvanisé 4/10 e mm) de largeur minimale 0,10 e m et de longueur maximale 2 m ;
  - Ou par des bandes métal-bitume, de largeur minimale 0,20 m, disposées dans l'axe du joint, la face avec autoprotection métallique étant en contact avec le support

Toutes les bandes métalliques pourront être maintenues dans l'axe du joint par un clou ou tout autre dispositif fixé à chaque extrémité dans l'axe des bandes.

- Dispositions préalables à la pose :
  - Il est fait le rappel à l'attributaire du présent lot que pour la pose des revêtements celle-ci ne devra se faire que sur des supports dont la surface sera réputée propre et sèche. En ce qui concerne les formes en maçonnerie, un délai de séchage de 8 jours à 3 semaines suivant la saison devra être observé avant l'intervention de l'entrepreneur d'étanchéité. De ce fait aucun travail d'étanchéité ne devra être entrepris lorsque le support sera à une température inférieure à + 2° C.
  - Préparation sur chantier des produits appliqués à l'état de fusion : pour la préparation des matériaux appliqués à l'état de fusion, l'entrepreneur doit disposer d'un matériel permettant de maintenir les températures d'application à 220 °C ± 30 °C.

#### *1.4.2.1.6.1.1.3) Pose d'étanchéité (parties courantes)*

**Couche dite d'indépendance :**

- Le recouvrement entre lès de la couche d'indépendance sera de 0,10 m environ.

**Asphalte :**

- Tous les joints de reprise des couches successives d'asphalte devront être impérativement décalés d'au moins 0,10 m les uns par rapport aux autres.

**Multicouches type bitume armé :**

- Toutes les feuilles d'étanchéité constituant une même couche devront être impérativement posées à recouvrement de 0,06 m minimum, longitudinalement et transversalement, ces recouvrements seront collés à l'EAC, ou soudés pour les chapes de bitume armé seulement. On distinguera principalement deux modes de pose :
  - La pose à lits successifs ;
  - La pose à lits croisés.

Lorsque les lits de deux couches successives seront posés parallèlement, tous les joints ne devront en aucun cas se superposer, mais être décalés. Dans le cas de pose sur panneaux isolants non porteurs en mousse plastique fusible à la température d'utilisation du bitume (polystyrène expansé), le recouvrement de la feuille d'étanchéité inférieure devra être de 0,20 m au minimum. En ce qui concerne les joints collés en lisière ceux-ci devront avoir une largeur de 0,06 m à 0,10 m.

### 1.4.2.1.6.1.2) Mise en œuvre de revêtement d'étanchéité type asphalte

*1.4.2.1.6.1.2.1) Composition des revêtements en parties courantes*

Les revêtements seront décrits et mis en œuvre à partir de la couche en contact avec le support.

Asphalte :
- Limitation d'emploi en fonction de la pente. Ces revêtements ne pourront être appliqués que sur des supports de pente au plus égale à 3%, sauf le revêtement type rampe pour lequel la pente maximale sera de 15%.
- Couche d'indépendance. Elle sera constituée comme suit :
  - Sur support maçonnerie : une feuille de papier entre deux sans fil ;
  - Sur panneau isolant non porteur : une double couche de papier kraft ou une feuille de papier entre deux sans fil.
- Choix des revêtements en parties courantes. Les revêtements asphalte seront de trois types :
  - Type A, sur toutes terrasses. Ces revêtements recevront une protection lourde dans certains cas ;
  - Type P. Sur toitures accessibles aux véhicules légers uniquement sur support en maçonnerie ; sur toitures accessibles aux piétons protégées par dalles sur plots ; sur toitures accessibles aux véhicules lourds avec protection en dur ;
  - Type rampe. Composition proprement dite des revêtements en parties courantes.

*1.4.2.1.6.1.2.2) Revêtement asphalte de type courant "a"*

Le revêtement mis en œuvre comprendra :
- Couche d'asphalte coulé pur, qualité étanchéité de 5 mm d'épaisseur ;
- Couche d'asphalte coulé sablé, qualité étanchéité de 15 mm d'épaisseur, de teinte naturelle ou éventuellement teintée dans la masse ;
- Masse totale au m2 : 45 kg environ.

Sur toitures - terrasses non accessibles sur support en maçonnerie le revêtement ne nécessitera aucune protection complémentaire à l'exception de celles situées dans les régions à forte opposition de température.

1.4.2.1.6.1.3) Revêtements multicouches type bitume armé

Ces revêtements recevront obligatoirement une protection lourde.

*1.4.2.1.6.1.3.1) Revêtements multicouches type "bitume armé en système indépendant"*

**Couche d'indépendance, elle sera constituée comme suit :**
- Sur support en maçonnerie : 1 feuille de papier entre deux sans fil ou 1 écran voile de verre ;
- Sur panneau isolant : 1 écran voile de verre.

De plus, selon la nature de la couche d'indépendance, si celle-ci est en papier entre deux sans fil, le premier élément en feuille comportera à sa sous-face des billes de liège ou une feuille d'aluminium, si celle-ci est en voile de verre, le premier élément en feuille comportera à sa sous-face un papier kraft crêpé.

**Choix des revêtements multicouches en système indépendant en parties courantes. La composition des revêtements sera fonction de :**
- La nature du support ;
- La pente ;
- La destination de la terrasse, pour laquelle il y aura lieu de distinguer ;
- Les terrasses dont la somme de charges d'exploitation et des charges permanentes situées au-dessus du revêtement d'étanchéité sera au plus égale à 4,5 kN/m2 ;
- Les terrasses ou parties de terrasses pour lesquelles cette somme sera supérieure à 4,5 kN/m2.

*1.4.2.1.6.1.3.2) Revêtements multicouches type "bitume armé en système indépendant sur maçonnerie*

Pour terrasse accessible aux piétons et séjour et technique, pour des charges inférieures ou égales à 4,5 kN/$m^2$ :
- Feutre bitumé type 36 S VV - HR (sur les terrasses inaccessibles de pente supérieure ou égale à 1%, l'armature pourra être remplacée par une armature feutre cellulosique) ;
- Couche d'EAC ;
- Bitume armé type 40 TV (sur terrasses de pente > ou = 1%, l'armature pourra être remplacée par une armature toile de jute)
- Couche d'EAC ;
- Feutre bitumé type 36 S VV - HR ;
- Masse moyenne au m2 (10 kg).

Le collage à l'EAC des joints de la 1ère couche devra précéder l'application de la seconde.

*1.4.2.1.6.1.3.3) Revêtements multicouches type "bitume armé en système indépendant sur isolant*

Pour terrasse accessible aux piétons et séjour et technique, pour des charges supérieures à 4,5 kN/m2, accessible aux véhicules légers et lourds, jardins.
- Feutre bitumé type 40 TV ;

- Couche d'EAC ;
- Bitume armé type 40 TV (sur terrasses de pente > ou = 1%, l'armature pourra être remplacée par une armature toile de jute) ;
- Couche d'EAC ;
- Feutre bitumé type 36 S PY - VV ;
- Masse moyenne au m2 (12,2 kg).

Le collage à l'EAC des joints de la 1ère couche devra précéder l'application de la seconde

1.4.2.1.6.1.4) Écrans et isolants

*1.4.2.1.6.1.4.1) Constitution du pare-vapeur*

Ce dispositif comportera la mise en œuvre successive d'un écran pare-vapeur, destiné à limiter ou empêcher la migration de la vapeur d'eau provenant des locaux sous-jacents dans la couche isolante, répondant aux spécifications concernées.

**Écran pare-vapeur :**
- Dispositions préalables à la pose. La pose du pare-vapeur devra se faire sur des supports dont la surface sera propre et sèche. Pour les formes en maçonnerie, un délai de séchage de 8 jours à 3 semaines suivant la saison devra être observé avant l'intervention de l'attributaire d'étanchéité. Aucune mise en œuvre ne pourra être entreprise lorsque le support sera à une température inférieure à + 2 °C.
- En parties courantes l'écran pare-vapeur ne pourra être considéré comme un revêtement d'étanchéité, ni comme une mise hors d'eau provisoire. Il devra être solidaire de l'élément en maçonnerie des parties courantes. La pose de l'écran pare-vapeur devra normalement précéder immédiatement la mise en œuvre des panneaux isolants.

Le recouvrement des lés de l'écran pare-vapeur devra être au moins égal à 0,06 m. On distinguera trois types d'écran pare-vapeur selon l'hygrométrie et le mode de chauffage des locaux sous-jacents.

**Écran courant** (cas des locaux autres que ceux à forte hygrométrie et sur plancher non chauffants). Sur éléments en maçonnerie autres que les éléments porteurs du type D, le dispositif minimal d'écran pare-vapeur comprendra :
- Couche d'EIF ;
- Couche d'EAC ;
- Feutre bitumé 36S (cf. ou W HR) ;
- Couche d'EAC, pouvant servir au collage des panneaux isolants ou pour les petites surfaces ;
- Couche d'EIF ;
- Bitume armé type 40 TV ou VV soudé ;
- Couche d'EAC pouvant servir au collage des panneaux isolants.

**Sur élément en maçonnerie du type D :**
Il sera obligatoire de ponter les joints sur appuis par une bande de feutre bitume type 36S cf. ou W HR avec complément d'indépendance, de largeur 20 cm posée librement sur l'axe des joints. Le pare-vapeur sera ensuite conformément aux dispositions décrites précédemment.

**Écran renforcé** (cas des locaux autres que ceux à forte hygrométrie, mais sur planchers chauffants à résistance électrique incorporée n'assurant qu'une partie du chauffage - mixte ou de compensation). L'écran pare-vapeur sera composé comme suit :
- Couche d'EIF ;
- Couche d'EAC ;
- Barrière à la vapeur en aluminium bitumé conforme à la norme NF P 84-310 d'avril 1981 ;
- Couche d'EAC pouvant servir au collage des panneaux isolants.

**Écran renforcé avec couche de diffusion** (cas des locaux à forte hygrométrie ou sur planchers chauffants autre que ceux visés pour l'écran renforcé). L'écran pare-vapeur sera renforcé et associé à une couche de répartition de pression de vapeur, dite "couche de diffusion". L'ensemble minimal "couche de diffusion plus écran pare-vapeur" sera composé comme suit :
- Couche d'EIF ;
- Feutre bitumé 36 S VV HR perforé, à sous-face liégée ;
- Couche d'EAC ;
- Barrière à la vapeur en aluminium bitumé conforme à la norme NF P 84-310 d'avril 1981 ;
- Couche d'EAC pouvant servir au collage des panneaux isolants.
- Les lés de la couche de diffusion pourront être posés jointifs.

*1.4.2.1.6.1.4.2) Couche isolante par panneaux*

**Épaisseur de la couche isolante :**
- Indépendamment des dispositions réglementaires et des dispositions nécessaires à la conservation du gros-œuvre, la résistance thermique de la couche isolante devra être telle que le point de rosée calculé pour la température extérieure minimale de base se situe au-dessus de l'écran pare-vapeur.

**Nature de la couche isolante :**
- La couche isolante sera constituée d'un lit de panneaux ou de plusieurs lits de panneaux superposés (de même nature ou de nature différente).

**Limitations d'emploi des panneaux :**
- Panneaux de liège : ils ne seront admis que sur toitures - terrasses inaccessibles et accessibles aux piétons et au séjour et sur toitures - terrasses techniques, la somme des charges permanentes et d'exploitation étant limitée à 4,5 kN/M2. Ils seront admis en plusieurs lits.
- Toutefois, lorsqu'ils seront placés sur toitures - terrasses accessibles aux piétons et au séjour, l'épaisseur totale de liège sera limitée à 60 mm. Ils pourront recevoir un revêtement d'étanchéité adhérent. Ils pourront surmonter des panneaux isolants d'une autre nature en respectant les mêmes limitations (destination, charge.). Ils seront mis en œuvre conformément aux dispositions décrites ci-dessous.
- Autres panneaux : leurs limitations d'emploi seront définies dans les Avis Techniques. Dans le cas d'association de panneaux isolants en plusieurs lits de nature différente, le domaine d'emploi de l'ensemble sera celui commun à tous les panneaux du point de vue de l'accessibilité.

**Mise en œuvre :**
- Le stockage des panneaux sur chantier devra les mettre à l'abri des intempéries. La mise en œuvre des isolants devra se faire sur des surfaces propres et sèches. Aucune mise en œuvre ne devra être entreprise par temps de pluie ou lorsque le support est à une température intérieure à + 2 °C. La pose sera normalement effectuée immédiatement après celle du pare-vapeur.
- Fixation des panneaux isolants en partie courante
- Panneaux en un seul lit : les panneaux isolants seront disposés en quinconce et collés sur toute leur surface par une couche d'EAC sur l'écran pare-vapeur. Cette couche d'EAC pourra constituer la dernière couche de l'écran pare-vapeur.
- Panneaux en plusieurs lits : les panneaux de chaque lit seront disposés en quinconce. Chaque lit sera collé au précédent par une couche d'EAC. Le premier lit sera lui-même collé à l'écran pare-vapeur par une couche d'EAC. Les lits de panneaux seront posés à joints décalés.

1.4.2.1.6.2) PROTECTION DES REVÊTEMENTS D'ÉTANCHÉITÉ

Suivant NF P 84-204-1 Juillet 1994 DTU 43.1.

1.4.2.1.6.2.1) Généralités

*1.4.2.1.6.2.1.1) Choix de la protection des parties courantes en fonction de la nature des revêtements*

La protection des revêtements multicouches sera obligatoire. Elle pourra être meuble ou dure.
- Protection des revêtements asphalte du type A. Elle sera obligatoire dans les cas suivants :
  - Sur supports isolants (panneaux isolants non porteurs, béton de granulats légers)
  - Dans les régions à forte opposition de température
  - Sur toitures techniques
  - Sur toitures jardins
  - Sur toitures accessibles : à la circulation et au séjour, parcs de véhicules

Elle pourra être meuble, dure ou asphalte mais elle ne pourra pas être en asphalte dans les cas suivants :
- Lorsque le support sera constitué de panneaux isolants non porteurs en parties courantes, sauf dans le cas des terrasses jardins ;
- Sur loggias, retraits et autres terrasses de séjour ;
- Ces surfaces sont caractérisées par le fait qu'elles sont susceptibles de recevoir des charges poinçonnantes localisées:
- Sur parcs de stationnement accessibles aux véhicules.
- Sur terrasses protégées par dalles sur plots.

**Protection des revêtements asphalte du type P :**
Les revêtements ne recevront pas de protection rapportée, toutefois les toitures - terrasses accessibles :
- Aux piétons et au séjour pourront recevoir une surface de circulation par dalles sur plots ou revêtements extérieurs de sols scellés mis en œuvre par pose désolidarisée ;
- Aux véhicules lourds reçoivent un dallage en béton sur couche de désolidarisation.

*1.4.2.1.6.2.1.2) Nature des différentes protections des parties courantes en fonction de la destination de la terrasse*

- Sur toitures - terrasses inaccessibles. Par gravillons.
- Sur toitures - terrasses accessibles à la circulation piétonnière et au séjour :
  - Par asphalte gravillonné (sur étanchéité asphalte sur support en maçonnerie de toitures accessibles à la circulation des piétons et non au séjour)
  - Par protection coulée sur lit de sable, soit chape de mortier de ciment, soit dalle en béton non armé ou soit dalle en béton armé.

Elles recevront soit des dalles sur plots, soit des revêtements de sol durs scellés ou collés, résistants au gel (carreaux de

grès cérame, de terre cuite et autres, dalles en pierre dure). Les joints de la chape ou du dallage devant être prolongés dans le revêtement de sol, son fractionnement devra être de dimensions et d'espacement appropriés au calepinage de ce revêtement, par dalles préfabriquées en béton ou en pierre dure épaisse posées sur lit de sable ou de gravillons ou par éléments en terre cuite (briques) ou pavés (autobloquants ou non), posés sur lit de sable.

- Sur toitures - terrasses parcs véhicules légers :
  - Par revêtement asphalte du type P, uniquement sur support maçonnerie.
  - Par dallage en béton armé sur lit de sable, sur revêtement asphalte du type A ou multicouche
- Sur toitures - terrasses parcs véhicules lourds. Par dallage en béton armé sur lit de sable.
- Sur toitures - terrasses jardins :
  - Par chape en mortier ou dallage béton
  - Par asphalte gravillonné sur revêtement asphalte
- Sur toitures - terrasses techniques. Par dalles préfabriquées en béton sur couche de désolidarisation (lit de sable, non tissé synthétique épais, panneau de désolidarisation, lit de gravillons). Ou par l'une des protections prévues pour les toitures accessibles à la circulation piétonnière
- Sur rampes d'accès des véhicules :
  - Par dallage en béton armé.
  - Par asphalte dans le cas d'étanchéité asphalte de rampes de pente < ou = 15.

*1.4.2.1.6.2.1.3) Constitution et mise en œuvre des protections du revêtement des parties courantes*

Les protections du présent document ne seront pas destinées à recevoir des scellements (garde-corps par ex.). Dans le cas où une telle fonction est requise, elles devront faire l'objet d'une étude particulière non visée par le présent document.
- Conditions d'exécution. La protection lourde devra être exécutée dès que possible et en tout cas dès la fin de l'exécution
- Du revêtement d'étanchéité.
- Lorsque prévue, la mise en eau devra être effectuée avant les travaux de protection,
- Désolidarisation de la protection par rapport au revêtement d'étanchéité
  - Cas général. Les protections en dur et asphalte devront être désolidarisées du revêtement d'étanchéité dans les conditions indiquées à chacun des types de protection.
  - Cas particuliers des loggias, terrasses en retrait, balcons. Pour les petits ouvrages avec protection en dur tels que loggias, terrasses en retrait, balcons, dont la surface est inférieure ou égale à 30 ml, la couche désolidarisation
  - Pourra être une double couche de feutre bitumé surface type 36 S dont une face sera revêtue d'un dispositif anti-adhérent par granulés de liège ou granulés minéraux,
- Les deux faces revêtues étant placées en regard l'une de l'autre. Ce dispositif pourra également être remplacé par un
- Feutre non tissé synthétique d'au moins 150 g/ml, surmonté d'un film synthétique indépendant d'au moins 100 Micromètres.
- Fractionnement de la protection en dur. Un joint garni d'un produit ou dispositif apte aux déformations alternées et Imputrescible de 2 cm de largeur minimale sur toute l'épaisseur de la protection, régnera en bordure des reliefs et des émergences de toute nature. Des fractionnements complémentaires seront indiqués à chacun des types de protection en dur.

1.4.2.1.6.2.2) Type de protection

L'attributaire devra se référer au DTU 43.1 (NF P84-204-1-1 de novembre 2004) pour compléter la description ci-après qui n'est en aucun cas limitative mais indicative afin d'obtenir une mise en œuvre parfaite des ouvrages d'étanchéité.

*1.4.2.1.6.2.2.1) Protection par éléments préfabriquées posés*

Dalles sur plots sur revêtement asphalte de type P :
- Le revêtement asphalte type P recevra directement les plots supports de dalles.
- Le revêtement de circulation sera exécuté conformément aux dispositions concernées, complété par les dispositions suivantes en ce qui concerne les plots :
- La sous-face des plots devra être en matière rigide.
- La section de la face en contact avec l'asphalte devra être supérieure à 300 cm2. ➢ La pression sous charge permanente sur l'asphalte devra être < 20000 Pa (0,2 daN/cm2).

*1.4.2.1.6.2.2.2) Protection des relevés d'étanchéité*

Les relevés des toitures accessibles aux piétons seront protégés en dur ou auto-protégés si un écran continu rapporté et démontable empêche l'accès au relevé d'étanchéité.
- Autoprotection. L'autoprotection par feuille métallique mince, avec ou sans granulés minéraux de surface, appliquée en usine sur les matériaux d'étanchéité en feuilles, constituera la protection des relevés des toitures inaccessibles.

Lorsqu'un écran est rapporté, ses fixations seront effectuées au-dessus du relevé d'étanchéité.
- Protection en dur. Cette protection sera séparée de la protection des parties courantes par un joint franc et large de 2 cm au minimum, sauf dans le cas de protection asphalte des parties courantes. Ce joint sera garni par un produit plastique.

Cette protection sera fractionnée verticalement tous les 2 m environ par un joint sans épaisseur.

- Relevés jusqu'à 0,40 m de hauteur. La protection sera assurée par un solin ou une plinthe constituée par un enduit en mortier de ciment de 0,03 à 0,04 m d'épaisseur, armé d'un grillage type "cage à poules" à maille hexagonale à triple torsion, fixé en tête du relevé dans le support au-dessus du relevé d'étanchéité par au moins 3 fixations par mètre linéaire.
- Relevés de hauteur supérieure à 0,40 m. La protection sera assurée par enduit en mortier de ciment d'au moins 0,05 m d'épaisseur, armé de métal déployé ou de treillis soudé, à l'exclusion du grillage type "cage à poules". L'armature devra être fixée en tête, au-dessus du relevé d'étanchéité par au moins 3 fixations par mètre linéaire.

*1.4.2.1.6.2.2.3) Protection du revêtement d'étanchéité des chéneaux et caniveaux*

La protection des chéneaux et caniveaux sera normalement assurée par la feuille métallique d'autoprotection ou l'asphalte sablé ou gravillonné. Pour les caniveaux, lorsqu'une protection en dur est prévue celle-ci sera réalisée conformément aux dispositions concernées par un enduit grillagé continu d'un bord à l'autre. Cet enduit sera fractionné tous les 3 m par un joint sec.

*1.4.2.1.6.2.2.4) Protection au droit des joints de dilatation plats*

Il sera prévu au droit des joints de dilatation plats une protection qui devra être relativement facile à déposer, de façon à permettre l'entretien et le fonctionnement de ces joints. Cette protection sera réalisée conformément aux dispositions des Avis Techniques relatifs aux systèmes de joint.

*1.4.2.1.6.2.2.5) Protection des traversées diverses*

**Sur les toitures inaccessibles et techniques :**
La protection sera assurée par la feuille métallique d'autoprotection ou par l'ouvrage de raccordement de la traversée lui-même (cas des manchons en plomb notamment).

**Sur toitures accessibles et jardins :**
Les diverses traversées autres que les montants de garde-corps raccordés par embase en plomb fondu ne pourront être protégées qu'incluses dans des souches (canalisations) ou dans des dés en béton (poteaux, barres, et d'une manière générale tous éléments non fragiles).

*1.4.2.1.6.2.2.6) Protection au droit des entrées d'eaux pluviales*

**Autour des entrées d'eaux pluviales :**
Les protections devront comporter un dispositif destiné à permettre l'évacuation des eaux s'écoulant à travers les éléments constituant la protection tout en évitant l'entraînement dans les conduits d'évacuation des parties fines du sable (par exemple en disposant des gravillons autour des garde-grèves).

*1.4.2.1.6.2.2.7) Arrêt des protections meubles au droit des chéneaux, ressauts*

Il sera prévu en bordure des chéneaux et ressauts une protection meuble qui devra être maintenue par une butée du type : carreaux d'asphalte, carreaux de béton, briques pleines, collée au bitume.
Ce dispositif devra permettre, outre l'écoulement de l'eau de surface, l'écoulement de l'eau traversant la protection meuble.

*1.4.2.1.6.2.2.8) Protection des retombées d'étanchéité*

Toutes les retombées d'étanchéité seront protégées en dur par un enduit de mortier de ciment grillagé d'au moins 0,03 m d'épaisseur, armé d'un grillage cage à poule à maille hexagonale ou treillis soudé, dans le cas où il sera possible de fixer le grillage dans la protection des parties courantes, ou par des éléments préfabriqués auto stables en béton ou fibre-béton dans le cas contraire.

Le mortier est dosé à 400 kg environ de ciment par mètre cube de sable et peut comprendre l'incorporation d'un adjuvant : réducteur d'eau-plastifiant ou super plastifiant.

1.4.2.1.6.3) TOLÉRANCES, ÉPREUVES ET CONTRÔLES

1.4.2.1.6.3.1) Tolérances sur la constitution des revêtements étanchéité

*1.4.2.1.6.3.1.1) Revêtements multicouches type bitume armé*

La masse ramenée au $m^2$ d'un échantillon de 0,30 x 0,30, prélevé en œuvre, ne devra pas être inférieure à la masse minimale d'un mètre carré du complexe calculé en faisant la somme des masses minimales de chacun des constituants (coulés à chaud et manufacturés) :

- La masse minimale d'une couche d'EAC sera de 1 kg de bitume pur ;
- La masse minimale d'un échantillon de 0,30 x 0,30 m des produits manufacturés sera indiquée dans les normes concernant ces produits.

1.4.2.1.6.3.2) Épreuves

*1.4.2.1.6.3.2.1) Épreuves d'étanchéité à l'eau (En complément de l'article 32 des Spécifications et Prescriptions Générales)*

Sur prescriptions des DPM, il sera effectué à l'achèvement des travaux une épreuve d'étanchéité par terrasse, qui sera sanctionnée par un procès-verbal en présence de tous les intervenants. Les épreuves d'étanchéité des toitures - terrasses béton seront effectuées par mise en eau.

On établira le niveau à 0,05 m au-dessous de la partie supérieure du pont le plus bas des relevés. Il y aura lieu de veiller à ce que la charge d'eau ainsi créée ne dépassera pas celle admise pour les calculs de résistance (les DPM indiqueront la hauteur d'eau admissible).

Ce niveau sera maintenu 24 heures au minimum. L'obstruction des entrées d'eaux pluviales devra se faire par un système permettant d'évacuer les eaux lorsque le niveau dépassera celui prévu (par suite d'une pluie soudaine par ex.).

La vidange de l'eau sera faite progressivement pour éviter tout refoulement dans les colonnes d'évacuation. Aucune fuite ne devra apparaître tant en sous-face de la terrasse que dans un mur ou une cloison.

En cas d'ambiguïté sur la provenance d'humidité, on pourra la lever en refaisant les épreuves à l'aide d'eau teintée.

*1.4.2.1.6.3.2.2) Contrôle du revêtement d'étanchéité*

Ce contrôle étant de type destructif par prélèvement, il ne devra être effectué qu'exceptionnellement. Il sera fait pendant la durée du chantier par le personnel spécialisé de l'attributaire d'étanchéité, en présence de l'organisme chargé du contrôle technique

En effet, il sera effectué en pleine partie courante en dehors des noues et de préférence aux points hauts de la manière suivante :

- Prélever un échantillon de 30 cm x 30 cm, mesurer ses dimensions à 0,5 mm près et le peser à 1 g près. Les masses et épaisseurs minimales devront être conformes aux dispositions mentionnées dans le DTU 43.1.

1.4.2.1.6.4) SÉCURITÉ ET ENTRETIEN

**Sécurité des personnes contre les chutes** :
Les dispositions constructives de la toiture doivent permettre de satisfaire les exigences réglementaires concernant la protection contre les chutes du personnel amené à travailler ou à circuler sur la toiture.
Le titulaire du présent devra respecter les consignes de sécurité en vigueur au moment des travaux.
La satisfaction à ces exigences peut être facilitée en prévoyant au stade de la conception des dispositifs de fixation ou d'ancrage de moyens de protection.

La satisfaction à ces exigences pourra être facilitée en prévoyant au stade de la conception des dispositifs de fixation ou d'ancrage de moyens de protection. Lorsque les ancrages et fixations traverseront le revêtement d'étanchéité, leur raccordement au revêtement se fera soit par platine et manchon en plomb de 2,5 mm d'épaisseur minimale ou en matériau spécialement adapté à cet usage, soit par le dispositif d'ancrage lui-même s'il est conçu pour assurer un raccordement étanche.

S'ils sont destinés à être recouverts par le revêtement d'étanchéité, on veillera à ce que celui-ci puisse les recouvrir sans défaut (en particulier les dispositifs ne devront pas faire saillie par rapport à la surface du support dans lequel ils seront scellés).

**Entretien** :
Les prescriptions du Cahier des Charges auront pour but d'obtenir la réalisation d'ouvrages de bonne qualité. Toutefois, la condition de durabilité ne pourra être pleinement satisfaite que si ces ouvrages sont entretenus et que si leur usage est conforme à leur destination.

L'entretien intervient après la réception de l'ouvrage. Il comporte des visites périodiques de surveillance des ouvrages au moins une fois par an.

L'entretien comportera au moins les opérations suivantes :

- Enlèvement périodique des herbes, mousses, de la végétation et détritus divers. Enlèvement des feuilles à l'automne ;
- Maintien en bon état de fonctionnement des évacuations d'eaux pluviales ;
- Maintien en bon état des ouvrages accessoires (solin) et des ouvrages de gros œuvre, tels que larmiers, acrotères, corniches, souches, bandeaux, contre-bardages, lanterneaux

L'emploi de produits désherbants sera possible sous réserve qu'il n'y ait pas d'incompatibilité entre eux et les éléments constituant l'étanchéité, sa protection et les dispositifs d'évacuation des eaux pluviales. Dans le cas de toitures - terrasses protégées par dalles sur plots, l'entretien consistera en un nettoyage complet des parties courantes du revêtement de circulation et du revêtement support des plots au jet d'eau.

1.4.2.1.6.5) DOSSIER D'EXECUTION

Il est fait le présent rappel à l'entrepreneur de son obligation de fournir tous les documents ci-après :

- Les plans des travaux à réaliser avec implantation précise,
- Les procédures de fabrication, de montage,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,

- Les fiches techniques des matériaux utilisés,
- Les fiches techniques définissant les revêtements de surface des métaux et leurs procédures d'application, en cas du non-respect de cette directive il s'exposera aux pénalités contractuelles prévues dans les pièces du marché.

Ce dossier sera accompagné de tous les échantillons requis. Les documents d'exécution de l'entrepreneur devront avoir été établis et avoir été visés par le Maître d'œuvre et cela préalablement à l'exécution des travaux. Après la signature du présent marché, l'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier devra être compatible avec celui d'exécution globale du projet, et tiendra compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours entre les divers intervenants

1.4.2.1.6.5.1) Plans d'exécution

L'entreprise établira son dossier d'exécution suivant les directives ci-dessous :
- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- Tous les détails d'exécution pour approbation :
- Du système d'étanchéité mis en œuvre.
- Des relevés
- Des divers accidents de toiture
- Des systèmes de fixation des éléments de sécurité à fixer sur le support des terrasses et balcons.
- Et tous autres détails nécessaires à la réalisation des travaux.
- L'ensemble des réservations nécessaires pour ses ouvrages, telles que les évacuations des eaux pluviales

Les plans d'exécution devront définir complètement à eux seuls les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprendront les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.
Il est précisé à l'entrepreneur que tous ses plans d'exécution seront prévus avec tous les détails d'assemblages nécessaires à une bonne réalisation et compréhension de tous. Les plans d'exécution seront établis à partir du dossier et des indications fournis par le Maître d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage.
Ces plans seront alors exécutés conformément aux règles de l'art, et comprendront notamment les indications suivantes :
- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture),
- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps
- D'état,
- Toutes les dimensions des éléments,
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones.

Tous les documents d'exécution du présent marché qui devront être établis et avoir été visés par le maître d'œuvre préalablement à l'exécution. Après la signature du présent marché, l'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, pour visa la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier sera compatible avec le calendrier d'exécution général des travaux, et tiendra compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours.

1.4.2.1.6.5.2) Visa du dossier d'exécution

Il est fait le rappel à l'entrepreneur qu'il devra remettre son dossier d'exécution au Maître d'œuvre. Ce dossier pourra être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par le Maître d'œuvre et à la seule condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants. Le non-respect de cette directive entraînera automatiquement les pénalités de retard prévues dans les pièces de ce projet. Il est également rappelé ici à l'entreprise que le visa du Maître d'œuvre concerne uniquement l'aspect architectural et le respect des prestations dues au présent marché, et en aucune façon il s'agit d'une conformité réglementaire. Cette dernière étant du seul et unique ressort de l'entreprise en charge des travaux.

### 1.4.2.1.7) DOSSIER D'EXECUTION

1.4.2.1.7.1) Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages.
Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.
L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots.
Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la Maîtrise d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, les relevés sur site réalisés par l'entreprise, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage.
Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :
- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Toutes les dimensions des éléments ;

- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture),
- Les notes de calcul de dimensionnements des éléments à réaliser,
- Tous les plans de détails des éléments à réaliser,
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les plans des réservations.

1.4.2.1.7.2) Visa du dossier d'exécution

Il est fait le rappel à l'entrepreneur qu'il devra remettre son dossier d'exécution au Maître d'œuvre. Ce dossier pourra être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par le Maître d'œuvre et à la seule condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants. Le non-respect de cette directive entraînera automatiquement les pénalités de retard prévues dans les pièces de ce projet.
Il est également rappelé ici à l'entreprise que le visa du Maître d'œuvre concerne uniquement l'aspect architectural et le respect des prestations dues au présent marché, et en aucun façon il s'agit d'une conformité réglementaire. Cette dernière étant du seul et unique ressort de l'entreprise en charge des travaux.

## 1.4.2.4) LOT 01D : COUVERTURE

### 1.4.2.4.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Couverture**, envisagés dans le cadre du présent marché

### 1.4.2.4.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les DTU applicables pour le présent marché sont :

**Couverture**
- **NF DTU 40.35:** Couverture en bacs acier nervurés à simple ou double peau
- **NF DTU 40.37:** Couverture en bac acier panneaux sandwich
- **NF DTU 40.36:** Petites couvertures métalliques sur structures simples (sur auvent et local vélo)

### 1.4.2.4.3) QUALITES DES MATERIAUX

1.4.2.4.3.1) Bois massifs (des voliges - frises - planches - liteaux)

Il est fait le rappel à l'attributaire du présent lot que lorsqu'il utilisera des bois dits massif notamment pour un emploi en couverture ceux-ci devront être réputés secs et cela conformément aux règles des DTU CB 71.

Toutes les essences admises en charpente (DTU 31.1) sont utilisables en support de couverture.
Les bois devront être secs à l'air, et avoir une humidité inférieure à 22 %.

Les bois de petites dimensions (liteaux - voltiges), utilisés pour des portées jusqu'à 1,20 m entre axes, ne devront pas comporter de défauts susceptibles de réduire leur tenue et leur résistance, notamment selon classement d'aspect de la norme NF EN 1611-1 :
- Nœuds, flaches, poches de résine réduisant de plus de 25 % la section de la pièce concernée ;
- Attaques de champignons ou d'insectes ;
- Pentes de fil supérieures à 12 %.

Les classes des bois de dimensions plus importantes (chevrons - coyaux - planches) et des bois utilisés pour des portées de plus de 1,20 m entre axes sont précisées dans la norme NF B52-001-1.

La classe des bois retenus devra être adaptée aux exigences du marché.
Lors de l'emploi de liteaux, voliges pour des portées d'axe en axe de 1.20 m, ces bois ne devront pas présenter de défauts qui diminueraient leur résistance.

Dans les cas où la distance d'axe en axe serait supérieure ou de sections plus élevées, l'attributaire du présent lot se référera au classement technologique de qualité de la norme NF B 52-001, catégorie 1. Il est entendu que tous ces bois devront avoir une protection (FI) approprié suivant la qualité dite Centre Technique du Bâtiment France "CTBF".

1.4.9.4.3.2) Provenance des matériaux

Provenance, qualité et préparation des matériaux
- Les matériaux utilisés seront de première qualité à l'exclusion de tout matériau déclassé ou de récupération.

1.4.9.4.3.3) Panneaux dérivés du bois

Il est fait le rappel à l'attributaire du présent lot que lorsqu'il utilisera des panneaux contreplaqués ou de particules ceux-ci devront satisfaire aux normes en vigueur et ils devront être de qualité "Extérieur CTB-X" de format maximum de 315 x 155 cm. Pour ce qui concerne les panneaux de particules ceux-ci devront être de qualité au moins égale à celles exigées pour la marque Centre Technique du Bâtiment France "CTBF" de format maximum 370 x 125 cm.

**Contreplaqués :**
La mise en œuvre de ces contreplaqués devra être de type « extérieur » répondant à la norme NF EN 636+A1.

**Nombre de plis des contreplaqués :**
- Jusqu'à une épaisseur de 15 mm : minimum 5 plis ;
- De plus de 15 mm épaisseur : minimum 7 plis.

Les contreplaqués « extérieurs » courants devront comporter la marque de qualité « NF extérieur CTB-X », apposée sur chaque panneau.

Ceux ignifugés devront comporter leur classement de réaction au feu par une apposition de la marque « NF Réaction au feu » certifiant leur classement, sur chaque panneau.

**Panneaux de particules :**
La mise en œuvre de ces panneaux devra répondre aux normes NF EN 309 et NF EN 312.
Tous les panneaux courants devront comporter la marque de qualité « CTB-H » apposée sur chaque panneau.
Tous les panneaux ignifugés devront comporter leur classement de réaction au feu par une apposition de la marque « NF Réaction au feu » certifiant leur classement, sur chaque panneau.

1.4.2.4.3.4) Autres supports

Sur les maçonneries de grande surface (coques en béton armé, voûtes) et sur les matériaux isolants, il est nécessaire de prévoir une lame d'air ventilée entre le voligeage support de couverture et le béton et/ou l'isolant, l'épaisseur de la lame d'air étant fixée au chapitre 5.6 prévu dans le DTU 40.41 Septembre 2004 NF P 34-211-1.
Pour la pose directe de couverture en zinc sur les autres supports définis au paragraphe 4.6.4 prévu dans le DTU 40.41 Septembre 2004 NF P 34-211-1.

**1.4.2.4.4) PRESCRIPTIONS DE MISES EN OEUVRE**

1.4.2.4.4.1) MORTIERS

L'emploi de mortier de ciment n'étant pas admis, on distingue deux catégories de mortier, le mortier de chaux ou de ciment à maçonner et le mortier bâtard, destinés soit aux hourdages, soit aux filets, ou aux solins.

1.4.2.4.4.1.1) Mortiers pour hourdage

Il est précisé ici à l'attributaire qu'il ne devra en aucun cas utiliser un mortier de ciment. En effet, il présent une rigidité trop forte et il est interdit dans le présent document.

Pour ce faire, l'attributaire pourra mettre en œuvre d'autres types de mortiers ayant un dosage approprié et notamment :

**Mortiers :**
Les compositions des mortiers répondent aux prescriptions suivantes :
- Mortier de chaux ou de ciment à maçonner : 250 kg à 350 kg de chaux ou de ciment à maçonner par mètre cube de sable sec ;
- Mortier bâtard : 150 kg de ciment courant et 175 kg à 225 kg de chaux par mètre cube de sable sec.

**Nota : 1**
Des compositions de mortier différentes sont parfois utilisées en fonction d'usages locaux bien définis. L'utilisation de mortier spécifique implique des précautions particulières de mise en œuvre pour éviter que des coulures ne tachent la toiture.

Les ciments courants doivent être de classe 32,5 ou 42,5 selon les NF EN 197-1 et NF EN 197-4.

**Nota : 2**
Les ciments courants comprennent le ciment Portland (CEM I), le ciment Portland composé (CEM II), le ciment de haut fourneau (CEM III/A) et le ciment composé (CEM V/A).
- Les ciments à maçonner doivent être de classe 160 ou 250 selon la NF EN 413-1 ;
- Les chaux doivent être soit des chaux hydrauliques naturelles NHL5 ou avec ajouts NHL-Z5, soit des chaux hydrauliques artificielles XHA des classes 60 ou 100 selon la NF EN 459-1 ;
- Les liants doivent être conformes aux normes correspondantes (NF P 15-301, NF P 15-307) ;
- Le sable doit être conforme à la norme NF EN 13139 et de granularité 0,1/3,15 (en terme de chantier sable 0/3).

Classement du sable devra une granularité de 0/3.

Classement des colorants : l'emploi d'éventuels colorants devra se faire que dans le cas où ces colorants sont compatibles avec les liants (oxydes spécialisées) et avoir dosage ne dépassant pas les 7 % de la masse de ciment.

1.4.2.4.4.1.2) Mortiers pour filets, solins

Il est précisé ici à l'attributaire du présent lot qu'il ne devra en aucun cas utiliser un mortier de ciment. En effet, il présent une rigidité trop forte et il est interdit dans le présent document.

Pour ce faire, l'attributaire "adjudicataire" pourra mettre en œuvre d'autres types de mortiers ayant un dosage approprié et notamment, Il ne sera accepté que le mortier :
- Mortier bâtard : 150 kg de ciment et 175 à 225 kg de chaux par m3 de sable sec.

Classement des chaux, elles seront toujours hydrauliques et être des classes 60 et 100 ou naturelles XHN ou artificielles XHA

Classement du sable devra une granularité de 0/3.

Classement des colorants : l'emploi d'éventuels colorants devra se faire que dans le cas où ces colorants sont compatibles avec les liants (oxydes spécialisées) et avoir dosage ne dépassant pas les 7 % de la masse de ciment.

1.4.2.4.4.2) COUVERTURES MÉTALLIQUES

1.4.2.4.4.2.1) Définition

**Définition :**
Toutes les tôles mises employées devront répondre au moins à l'une des normes suivantes : NF EN 10214, NF A 36-345, P 34-301/1994, P 34-310/1994. Ainsi, ces plaques dites nervurées et en acier seront facilement identifiables à l'aide d'une fiche technique qui comporte au moins les indications suivantes :
- Désignation commerciale ;
- L'acier utilisé : norme de référence, classe d'acier, classe de tolérance d'épaisseur ;
- Géométrie du profil, les principales dimensions étant cotées ;
- Valeurs de calcul et portées utiles en fonction des épaisseurs nominales et des charges pour les cas les plus usuels.
- Nature des revêtements : norme de référence et désignation ;

En effet, chaque plaque nervurée sera définie par sa propre fiche technique, et elle est commercialisée en une seule classe d'acier et une seule classe de tolérance d'épaisseur. Néanmoins, l'attention de l'attributaire du présent lot est attirée qu'il sera admis l'utilisation de la classe d'acier immédiatement supérieure à celle de base.

1.4.2.4.4.2.2) Caractéristiques des plaques nervurées

**Épaisseurs :**
Toutes les plaques nervurées sont fabriquées à partir de tôles d'acier revêtues dont l'épaisseur nominale est au moins égale à 0,63 mm.

**Forme, dimensions et tolérances :**
- Les plaques nervurées devront être conformes à la norme NF P 34-401 complétée par les indications suivantes :
  - Épaisseurs nominales ;
  - Tolérances sur épaisseurs ;
  - Ce sont celles définies comme "Normales" ou "Décalées" par la norme P 34-310/1994. Les tolérances négatives admises sont réduites en valeur absolue de 0,02 mm pour les revêtements aluminés ;
  - Les plaques dites nervurées de peau intérieure de couverture double peau pourront ne pas présenter de retombée à la nervure de rive emboîtée. Il est précisé ici à l'attributaire que ces plaques n'ont pas à répondre au paragraphe 4.5 de la norme NF P 34-401.

**Caractéristiques mécaniques :**
Elles auront des caractéristiques mécaniques de base des plaques nervurées sont celles du matériau dont elles sont issues.

1.4.2.4.4.2.3) Accessoires en tôle d'acier revêtue

**Généralités**
Les tôles d'acier utilisées pour la fabrication des accessoires doivent répondre à l'une des normes suivantes :
- NF EN 10025, NF EN 10130, NF EN 10142, NF EN 10214, NF A 36-345, P 34-301:1994, P 34-310:1994.

Les accessoires issus de tôles d'acier avec revêtement métallique et primaire sont peints après façonnage.
Les accessoires issus de tôles d'acier non revêtues au préalable sont galvanisés à chaud au trempé après façonnage, conformément à la norme NF A 91-121.

**Accessoires linéaires :**
- 1- A bords découpés ou plans :
  - Faîtière à bords découpés ;
  - Faîtière à boudin à bords découpés ;
  - Faîtière crantée ;
  - 1/2 faîtière à boudin à bords découpés ;
  - Bandeau de faîtage à bords découpés ;
  - Closoir à bords découpés ;
  - Bande de rive à bords plans ;
  - Plaque de rive à bords plans ;
  - Faîtière et 1/2 faîtière ventilées à bords découpés.
- 2- A bords emboutis :
  - 1/2 faîtière à boudin ;

- Bandeau de faîtage ;
- Faîtière contre mur.

– 3- Soudés :
- Closoir soudé à bords nervurés.

**Accessoires pour pénétrations ponctuelles :**
– Plaques de pénétration :
- Plaques d'aération ;
- Plaques à douille.

A rapporter :
– Trémie ;
– Capot d'aération ;
– Douille.

Pièces pour pénétrations spéciales.

1.4.2.4.4.2.4) Ossature secondaire de couverture double peau

**Fausse panne :**
– Elle est appelée "fausse panne" et réalisée avec une pièce en tôle d'acier galvanisée avec un revêtement Z 275 selon la norme NF EN 10147, d'épaisseur minimale 1,5 mm. Les profils dits courants sont du type Z, C ou W. Les formes et les dimensions seront obligatoirement définies par une étude préalable. Les largeurs d'appui devront respecter les valeurs minimales.

**Entretoise :**
– Est une pièce en tôle d'acier galvanisée avec un revêtement Z 275 selon la norme NF EN 10147, d'épaisseur minimale 1,5 mm. La forme et les dimensions seront obligatoirement définies par une étude préalable et devront être compatibles avec les pièces à assembler ;
– Panne, peau intérieure, fausse panne et peau extérieure. Pour une entretoise de la forme indiquée dans la norme, les dimensions minimales devront respecter les valeurs indiquées en millimètres.

1.4.2.4.4.2.5) Fixations et accessoires de fixation

La mise en œuvre des fixations et leurs accessoires seront identifiés comme faisant partie des éléments de couverture et devront avoir des caractéristiques minimales qui leur permettent de satisfaire pour la partie qui leur est attribuée ainsi qu'aux exigences recherchées dont les principales visées ici sont :
– La résistance mécanique,
– L'étanchéité et la durabilité.

Ces caractéristiques sont des minimales et concerneront :
– Le type, la forme et les dimensions ;
– Les matériaux et les moyens de protection contre la corrosion ;
– La définition de la résistance caractéristique à l'arrachement.

**Caractéristiques :**
– Il est précisé dans l'annexe K de la norme les caractéristiques des fixations et de leurs accessoires ainsi que les modèles de présentation de leurs fiches techniques.

**Résistance caractéristique a l'arrachement :**
– Il est entendu que pour chaque système de fixation correspond une résistance caractéristique à l'arrachement déterminé selon la norme PrXP P 30-310 pour les fixations dites posées en sommet de nervure, et cela conformément la norme PrXP P 30-314 pour les fixations dites posées en plage et les fixations de couturage.

**Résistance à la flexion :**
– Il est précisé que lors de l'utilisation de visserie dite auto-perceuse et auto-taraudeuse ayant une longueur supérieure ou égale à 70 mm et fixée en sommet de nervure, alors la résistance conventionnelle à la flexion est déterminée selon la norme PrXP P 30-312. L'interprétation des résultats d'essai se fera de la façon suivante : il ne devra pas y avoir le constat d'aucune amorce dite de rupture de la visserie avant d'avoir réalisé un déplacement de :
– 11 mm pour les vis de longueur nominale supérieure à 70 mm et < 90 mm ;
– 17 mm pour les vis de longueur nominale supérieure à 90 mm :

Enfin, pour chaque vis, la charge dite maximale enregistrée "P" doit être supérieure à 30 daN pour un déplacement défini ci-dessus :

1.4.2.4.4.3) LITEAUX MÉTALLIQUES ET FIXATIONS

**Liteaux métalliques :** Il est fait le rappel à l'attributaire que lorsqu'il utilisera des liteaux dits métalliques, ceux-ci devront être constitués à base de cornières ou autres profilés dits angulaires en acier. Ces liteaux dits métalliques seront obligatoirement traités contre la corrosion et avoir une section qui ne devra pas être inférieures à 30 x 30 x 3.mm.

**Fixations des supports :** Il est fait le rappel à l'attributaire que lorsqu'il utilisera des pointes, agrafes, vis auto-taraudeuses ou des équerres, celles-ci devront satisfaire aux normes NF de par leur constitution et leurs caractéristiques physiques et elles seront obligatoirement en acier inoxydable.

#### 1.4.2.4.5) DOSSIER D'EXECUTION

1.4.2.4.5.1) Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages.
Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.
L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots.
Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la Maîtrise d'Œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, les relevés sur site réalisés par l'entreprise, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage.
Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Toutes les dimensions des éléments ;
- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture),
- Les notes de calcul de dimensionnements des éléments à réaliser,
- Tous les plans de détails des éléments à réaliser,
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les plans des réservations.

1.4.2.4.5.2) Visa du dossier d'exécution

Il est fait le rappel à l'entrepreneur qu'il devra remettre son dossier d'exécution au Maître d'œuvre. Ce dossier pourra être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par le Maître d'œuvre et à la seule condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants. Le non-respect de cette directive entraînera automatiquement les pénalités de retard prévues dans les pièces de ce projet.
Il est également rappelé ici à l'entreprise que le visa du Maître d'Œuvre concerne uniquement l'aspect architectural et le respect des prestations dues au présent marché, et en aucun façon il s'agit d'une conformité réglementaire. Cette dernière étant du seul et unique ressort de l'entreprise en charge des travaux.

## 1.4.3) LOT 04 : MENUISERIES EXTERIEURES

### 1.4.3.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Menuiseries extérieures**, envisagés dans le cadre du présent marché

### 1.4.3.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les DTU applicables pour le présent marché sont :

- DTU 33.1 (P28-002) de mai 2008 : Façades rideaux,
- DTU 33.2 (P28-003) de décembre 1996 : Tolérances dimensionnelles du gros œuvre destiné à recevoir des façades rideaux, semi-rideaux ou panneaux,
- DTU 34.1 (P25-201) de mai 1993 : Ouvrages de fermeture pour baies libres,
- DTU 34.2 (P25-202) d'octobre 2011 : Choix des fermetures pour baies équipées de fenêtres en fonction de leur exposition au vent,
- DTU 34.3 (P25-203) d'octobre 2011 : Choix des portes industrielles, commerciales et de garage en fonction de leur exposition au vent,
- DTU 36.5 (P20-202) d'avril 2010 : Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures,
- DTU 37.1 (P24-203) de mai 1993 et mai 2001 : Menuiseries métalliques,
- DTU 37.2 (P24-204) de décembre 2003 : Menuiseries métalliques en rénovation sur dormant existant,
- DTU 39 (P78-201) d'octobre 2006 et juillet 2012 : Travaux de miroiterie-vitrerie,
- FD DTU 39 P4 : Travaux de miroiterie-vitrerie, mémento de calcul des épaisseurs de vitrages,
- FD DTU 39 P5 : Travaux de miroiterie-vitrerie, mémento sécurité,
- Réglementation thermique RT 2012,
- DTU-Th K77 : Règles de calcul des caractéristiques thermiques des parois,

- DTU-Th, titre I : Règles de calcul des déperditions de base des bâtiments,
- DTU : Règles AL pour la conception et le calcul des charpentes en alliage d'aluminium,
- Règles NV 65 (de mars 2000) : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes,
- Règles N 84 modifiée 95 (de septembre 1996) : Action de la neige sur les constructions.

Les menuiseries extérieures devront satisfaire aux labels de qualité et aux cahiers des charges suivantes :
- Label QUALICOAT : Fenêtres en aluminium.
- Label SNJF : Produits de calfeutrement et compléments d'étanchéité pour éléments de construction.

Les menuiseries extérieures avec leur vitrage devront satisfaire aux labels de qualité et aux cahiers des charges techniques suivants :
- Label ACOTHERM : Performances acoustique et thermiques des fenêtres selon les performances attendues, à savoir au minimum :
- Label CEKAL : Qualité des doubles vitrages.
- AEV : Performance Air, Eau et Vent des fenêtres

## 1.4.3.3) QUALITE DES MATERIAUX

### 1.4.3.3.1) Acier de construction

Tous les éléments en acier des menuiseries doivent être en acier de nuance E24 de qualité II.
Ils doivent être parfaitement soudables et répondre à toutes les prescriptions des normes en vigueur, notamment à celle de la norme NF A 35 501, édition de 1983.
Tous les profils creux doivent être en acier E 24.2 et répondre aux normes françaises NF A 49 501 et NF A 49 541
Les ouvrages en acier devront être protégés, contre la corrosion, par galvanisation à chaud de produits finis conformément à la norme NF EN ISO 1461.
La conception et la réalisation des pièces métalliques devront être en conformité avec la norme NF EN ISO 14713 qui précise les précautions nécessaires pour satisfaire une bonne qualité de galvanisation.
Les aciers étant destinés à la galvanisation, les teneurs en silicium et phosphore devront être conformes à la classe 1 de la norme NF A 35-503.
Éventuellement, un certificat de réception 3.1 A selon la norme NF EN 10204, lors de la livraison des aciers, confirmera le respect de la présente exigence particulière.

### 1.4.3.3.2) Acier inoxydables

Nuance de base prévue : Z7 CND 18.12 selon norme NF A 35.574 et fascicule de documentation A 02.005 : acier austénitique au chrome-nickel-molybdène adouci par recuit ou par hypertrempe.
Teneur en soufre contrôlée : 0,0 15 - 0,030%.
Caractéristiques garanties :
- Limite d'élasticité : Rp 0,2 > 2000 daN/cm2
- Résistance à la traction : 5300 < Rm < 7300 daN/cm2 à 100°C

### 1.4.3.3.3) Durabilités des profilés

Seuls les profilés principaux de classe A ou B sont utilisables. La durabilité de la matière doit être déterminée selon les caractéristiques du climat modéré (M) pour la France européenne et celle du climat sévère (S) pour les départements d'outre-mer (DOM). Les caractéristiques d'identification de la matière utilisée doivent être tenues à disposition (taux de cendres, masse volumique, DHC, point VICAT, module en flexion et colorimétrie)

### 1.4.3.3.4) Résistance aux sollicitations

Le dimensionnement vis-à-vis du vent de l'effet bilame induit par les écarts de température et de l'utilisation, est à vérifier par l'essai sous gradient de température.

### 1.4.3.3.5) Durabilité de performances

Les caractéristiques des assemblages mécaniques doivent être vérifiées par l'essai mécanique décrit dans la fixation des organes de rotation des ouvrants (paumelles, pivots) doit être fixée sur, au minimum, deux cloisons du profilé PVC ou sur un renfort acier ou tout autre système assurant une tenue équivalente

### 1.4.10.3.6) Produits verriers

Les produits employés seront conformes aux prescriptions des normes concernant les produits verriers NF B 32.003 et NF P 78.301 à 78.305.
Les vitrages isolants devront bénéficier d'un label CEKAL en relation avec les composants utilisés.
La constitution des vitrages devra permettre l'obtention des critères thermiques et acoustiques prescrits. Tous les vitrages comporteront une lame d'air déshydratée de 16 mm minimum.
Les épaisseurs des composants verriers seront déterminées au minimum conformément au DTU n°39, et en fonction des performances acoustiques et thermiques prescrites.

***Nota :***
Les caractéristiques du vitrage devront répondre aux prescriptions vis-à-vis des risques de heurts et des chutes selon leur destination ainsi qu'aux performances thermique et acoustique attendues.

## 1.4.3.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE

### 1.4.3.4.1) Fabrication

Les assemblages seront réalisés avec des pièces de raccords internes et vis inox dissimulées à la vue après fixation par produit étanche.
La fabrication des menuiseries devra être réalisée en prenant toutes dispositions pour éviter les risques d'apparition des désordres dus aux infiltrations d'eau et à la mauvaise étanchéité à l'air, notamment :
- Par le choix judicieux du profil de la pièce d'appui et de ses dispositifs de récolte et d'évacuation des eaux d'infiltration, et du profil de la traverse basse et de son revers d'eau adapté au profil de la pièce d'appui ;
- Par une exécution très précise des assemblages d'angles ;
- Par l'emploi de joints et garnitures souples de modèle strictement adapté aux différents profils utilisés.

Les parties mobiles des menuiseries devront pouvoir se mouvoir sans difficultés et se joindre entre elles, ou avec les parties dormantes, avec le minimum de jeu nécessaire.
Les sections et dimensions des éléments constitutifs des menuiseries devront être déterminées par l'entrepreneur, après calcul.
Les sections et dimensions sont à déterminer pour chaque ouvrage en fonction :
- Des dimensions entre tableaux relevées par l'entreprise,
- Du type du ou des ouvrants,
- Du type et du nombre de ferrages,
- Des efforts à subir du fait de la fonction de l'ouvrage,
- Des orifices d'entrée d'air, grilles de ventilation ou autres et bien entendu en fonction de la situation de la construction, et de l'implantation et de l'exposition de l'ouvrage,
- Ainsi que des données précisées aux bases contractuelles ci-après.

Toutes les menuiseries extérieures, y compris pour les portes fenêtres, comporteront sur toute la largeur un récupérateur des eaux d'infiltration et de condensation.
Ces eaux devront être rejetées à l'extérieur par des orifices judicieusement disposés. Sur la face intérieure du dormant bas.
Les pièces d'appui devront rejeter les eaux de ruissellement hors de la partie horizontale du rejingot de l'appui de fenêtre.
Les orifices extérieurs des trous de buée seront munis d'un dispositif empêchant les refoulements de l'eau sous l'action du vent.
Tous les joints d'allure horizontale dans lesquels l'eau pourrait s'infiltrer par gravité, comporteront obligatoirement des jets d'eau saillants.
Les vitrages seront posés dans une feuillure (auto-drainante) et maintenue par des pare-closes.
Toutes les menuiseries comporteront des pare-closes, qui doivent être spécialement étudiées en vue de faciliter leur mise en place et leur dépose.
Les pare-closes seront toujours en matériau de même nature et présentation que les menuiseries sur lesquelles elles seront posées.
Les articles de manœuvre et condamnation devront permettre une manœuvre aisée des ouvrants et présenter les dispositifs de sécurité à la manœuvre et au nettoyage répondant à la norme NF P 24.301.

### 1.4.3.4.2) Caractéristiques

- **Mécanique** : Les caractéristiques physique et mécaniques des fenêtres et portes fenêtres seront à définir par l'Entrepreneur en fonction de leur situation et de leurs expositions précisées ci-après aux bases contractuelles.

Ce choix devra satisfaire aux prescriptions des DTU n°37.1 « choix des fenêtres en fonction de leur exposition ».

- **Esthétique :** Il y aura lieu de tenir compte également des qualités esthétiques recherchées par le Maître d'œuvre. Dans ce but, il sera employé des profils de largeur vue minimum, pour maximiser le clair de vue des menuiseries.

Les dormants seront étudiés de manière à permettre d'habiller et de couvrir correctement les doublages d'isolation thermique et les pré-cadres.

- **Quincaillerie :** Les articles de quincaillerie seront conformes aux prescriptions de l'avis technique des menuiseries et tiendront compte des dimensions de menuiseries et des types d'ouvertures.

Toutes les quincailleries seront en alliage léger, en acier cadmié bichromate ou en matériau inoxydable de qualité robuste.
Les poignées des châssis seront de géométrie adaptée pour permettre une manœuvre aisée et optimale des vantaux.
La teinte de finition sera au choix du Maître d'Ouvrage suivant échantillons à présenter pour acceptation.
Elles devront correspondre aux spécifications de la norme NF P 24 301.
Les paumelles ou fiches seront d'aspect harmonisé à celui des profilés utilisés.
Les ferrures des châssis oscillo-battants seront du type périmétral à mono-commande, avec système anti-fausse manœuvre et double compas.

- **Boulonnerie et visserie:** La nature de tous accessoires doit être compatible avec le matériau des éléments de menuiseries et conforme aux dispositions de l'avis technique.

Les boulons et vis seront en acier en matériau inoxydable et d'une résistance mécanique de caractéristiques similaires et de qualité équivalente, sauf spécifications particulières qui seraient précisées dans les articles du présent document.

#### 1.4.3.4.3) Les supports de mises en œuvre

La mise en œuvre des fenêtres sera fonction de la nature du support considéré.
Les fixations et liaison devront être conçues et réalisées pour résister aux efforts mécaniques dus à l'action du vent ou à la manœuvre des ouvrants. Les efforts dus au vent seront déterminés conformément aux DTU 36.1 et 37.1.
Les fixations devront être traitées contre la corrosion quand ces éléments ne seront pas complètement noyés dans l'ossature, conformément à la norme NF P 24-351.
L'efficacité des fixations et des liaisons ne devra pas pouvoir être altérée sous l'effet des vibrations. En conséquence, tous les systèmes devront être indesserrables.
Les éléments qui constitueront les fixations des fenêtres, seront rendus solidaires de la fenêtre par vissage ou tout autre procédé assurant une liaison équivalente et ne devront pas entraîner de déformation de l'élément fixé.
Lorsque ces dispositifs ne seront pas accessibles, le calage devra être rendu solidaire de l'un des éléments. Dans le cas de fenêtres incorporées dans des panneaux préfabriqués de grandes dimensions, la suppression des éléments de liaison sera possible si la pénétration du matériau de coulée est suffisant dans les dormants pour assurer un ancrage correct.

#### 1.4.3.4.4) Support maçonnerie

Les types de liaison utilisés seront les pattes brides avec interposition de cales ajustées à assujettir, les vérins avec vis de solidarisation sur la fixation, lorsqu'il y aura des pré-cadres ou des encadrements de baies, la liaison des fenêtres sur ce support devra être assurée par un système de cales ajustées ou de vérins avec vis de solidarisation.
La répartition des fixations pour les montants et pour les traverses devra être effectuée selon les indications ci-après, avec un minimum de trois fixations par châssis :

- Pour les portes fenêtres coulissantes, la fixation au droit des points de fermeture devra être réalisée de façon à ce que le dormant ne subisse pas de déformation locale ou ponctuelle de nature à entraîner une détérioration des habillages ou enduits intérieurs,
- Pour les fenêtres composées, il pourra y avoir concentration d'efforts dus au vent, dans ce cas, les fixations devront être renforcées si nécessaires conformément aux généralités décrites ci-avant.

Sauf justification particulière, des fixations complémentaires devront être disposées au voisinage des axes de rotation ou des points de condamnation, en particulier pour les portes fenêtres coulissantes.
Les fixations des montants devront être obligatoirement disposées selon les indications de la norme. En règle générale, pour une hauteur H > 2,45 m, l'écartement maximal des fixations sera de 0,80 m, la premières et la dernière se trouvant respectivement à 0,25 m du linteau et à 0,25 m de l'appui. Les fixations des traverses devront être obligatoirement disposées selon les indications de la norme.

#### 1.4.3.4.5) Calfeutrement

Le calfeutrement devra être réalisé de sorte que l'étanchéité à l'air et à l'eau entre la fenêtre et le gros œuvre soit assurée sur tout son périmètre, compte tenu des conditions d'exposition et des mouvements différentiels prévisibles entre fenêtres et gros œuvre.
Le mode de calfeutrement à retenir sera fonction de la situation, de la hauteur de la façade et de la présence (ou de l'absence) d'une protection contre la pluie, des cas de figures du support (calfeutrement en tableaux et en linteau, calfeutrement des faces d'appui, raccordement des calfeutrements en appui et en tableaux, constitution des parois) et des tolérances du support.
On distinguera cinq modes de calfeutrement décrits aux prescriptions concernées du DTU 37.1.
Les tolérances du gros œuvre seront celles de l'existant.

#### 1.4.3.4.6) Produits d'étanchéité

- **Mastics :** Les mastics seront du type élastomère 1ère catégorie labellisés SNJF en cours de validité et conformes aux normes NF P 85.501, 85.504, 85.506, NF P 85.102, NF P 85.304. Ils seront de nature compatible avec les matériaux mis en contact, et leur adhésion-cohésion sera vérifiée par des essais d'arrachement.

Ils seront mis en œuvre sur fond de joint et conformément aux recommandations du SNJF. Des essais de contrôle seront effectués lors de leur mise en œuvre.

- **Joints :**
  - Entre ouvrants et dormants :
    Tous les joints entre ouvrants et dormants devront être du type EPDM ou EPT, dont les caractéristiques techniques sont définies par les normes.
    Ces joints devront impérativement être soudés entre eux aux angles.
    Ils seront positionnés avec une barrière centrale dans le dormant, et une deuxième barrière de joint à battement intérieur, fixée dans l'ouvrant.
  - Entre vitrages et châssis :
    Pour la garniture principale, seuls les joints EPDM ou EPT seront admis.

Pour la garniture secondaire, il pourra être fait usage soit du même type de joints qu'en garniture principale, soit de joints coextrudés.

## 1.4.3.5) DOSSIER D'EXECUTION

### 1.4.3.5.1) Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages.
Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.
L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots.
Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la Maîtrise d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, les relevés sur site réalisés par l'entreprise, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage.
Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Toutes les dimensions des éléments ;
- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture),
- Les notes de calcul de dimensionnements des éléments à réaliser,
- Tous les plans de détails des éléments à réaliser,
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les plans des réservations.

### 1.4.3.5.2) Visa du dossier d'exécution

Il est fait le rappel à l'entrepreneur qu'il devra remettre son dossier d'exécution au Maître d'œuvre. Ce dossier pourra être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par le Maître d'œuvre et à la seule condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants. Le non-respect de cette directive entraînera automatiquement les pénalités de retard prévues dans les pièces de ce projet.
Il est également rappelé ici à l'entreprise que le visa du Maître d'œuvre concerne uniquement l'aspect architectural et le respect des prestations dues au présent marché, et en aucun façon il s'agit d'une conformité réglementaire. Cette dernière étant du seul et unique ressort de l'entreprise en charge des travaux.

## 1.4.3.6) PROTOTYPE

Dans le cadre des études d'exécution, l'entreprise titulaire du présent lot 04 aura à sa charge la réalisation de prototypes pour les éléments suivants :

- Menuiseries extérieures, compris occultation et menuiserie en toiture

Ces prototypes ont pour objectif de valider les choix architecturaux, techniques, les interfaces avec les autres lots, ainsi que les aspects esthétiques et fonctionnels avant le lancement en production ou en exécution sur l'ensemble du chantier.
Pour les menuiseries extérieures, le prototype devra intégrer l'ensemble des finitions, les traitements de joints, les habillages, ainsi que les interfaces avec les complexes d'isolation, occultations, finitions intérieures comme extérieures.

Les prototypes devront permettre de valider les modes de fixation, les traitements des points singuliers (encadrements, appuis, linteaux, joints de dilatation), les finitions et la tenue mécanique/esthétique des complexes mis en œuvre.

Chaque prototype sera présenté au maître d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre (en complément des échantillons) pour validation formelle. Aucune mise en œuvre en série ne pourra être engagée avant réception de cette validation.

# 1.4.4) LOT 02A : CVC

## 1.4.4.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **CVC,** envisagés dans le cadre du présent marché

## 1.4.4.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Les installations seront conformes aux normes et règlements en vigueur sur le territoire français. Une liste non limitative des différents textes est donnée ci-après :

- Au code du travail (loi du 23/12/82 et décrets des 7/12/84, 21/04/88, 20/09/88 …)
- Décret du 1/10/77 et cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés d'installation de génie climatique
- Arrêté du 22 juin 1990 relatif aux dispositions applicables aux petits établissements de la 5ème catégorie
- Arrêté du 4 novembre 1975 - Toxicologie des matériaux

- Arrêté du 21 novembre 2002 - Réaction au feu
- Arrêté du 22 mars 2004 - Résistance au feu
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Arrêté du 13/7/77 "installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public".
- Arrêtés du 13/4/88 "relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments…".
- Décret 75960 du 17 octobre 1975 concernant la limitation des niveaux sonores des appareils d'équipement
- Recommandations interprofessionnelles pour l'isolation thermique des installations non industrielles de génie climatique et de plomberie sanitaire
- Normes françaises et documents techniques unifiés (NF et DTU), édictés par l'AFNOR et diffusés par le CSTB
- Règlements sanitaires départementaux
- Règles de l'Union Technique de l'Électricité
- NFS-61-932 pour les règles d'installation du système incendie
- Recommandation des standards et normes locales
- Normes NFA 49.115 141 145 182 184 185 tubes acier
- Norme NFX 08100 teintes conventionnelles des tuyauteries
- Norme NFC 12100 et 15100 installations électriques
- NF P 41 - 101 et 102 (terminologie)
- NF P 41 - 201 à 204 (conditions minimales d'exécutions)
- NF A 49.115 - NF A 49.149 pour les tubes et raccords acier
- Code de la construction et de l'habitation
- Décret du 14 novembre 1962 concernant la protection des travailleurs
- Code du travail, décret du 10 juillet 1983 : "Mesures générales de protection et de salubrité applicables à tous les établissements assujettis" et textes modificatifs et d'applications, et notamment Livre 2 Titre 3 "Hygiène et sécurité", mise à jour de Décembre 1988
- Règlement sanitaire départemental et municipal, dans leur dernière édition
- Arrêté du 26 Septembre 1980 relatif aux conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration
- Circulaire du 9 mai 1985 et décrets n°84.1093 et n°84.1094 du 7 décembre 84 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail
- Arrêté du 25 juillet 1977 fixant la température intérieure
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public
- Décret n° 88.523 du 5 mai 1988 pris pour l'application de l'article L.1 du Code de la Santé Publique et relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits de voisinage
- Arrêté du 5 mai 1988 et circulaire du 7 juin 1989 relatifs aux bruits de voisinage
- Instruction technique (annexée à l'arrêté du 20 août 1985) relative aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées
- Règles de normalisation et instruction publiées par l'Association Française de Normalisation et l'Union Technique de l'Electricité
- Règlements relatifs à la pollution atmosphérique (loi du 2 août 1961, décret du 17 septembre 1963, arrêté du 20 juin 1975)
- Dispositions d'ordre technique des Documents Techniques Unifiés publiés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- Conditions imposées par les Compagnies de distribution d'eau chaude et d'eau glacée, d'électricité et d'eau froide avec lesquelles l'entrepreneur devra se mettre en rapport
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980)
- Les articles PS concernant les parcs de stationnement couverts
- I.T. 246, relative au désenfumage dans les E.R.P.
- I.T. 247, relative aux mécanismes de déclenchement (désenfumage)
- I.T. 248, relative aux systèmes d'alarme utilisés dans les E.R.P.
- Consignes de montage données par les constructeurs
- Règles de normalisation, utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiments en France (REEF) éditées par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- Prescriptions des décrets, arrêtés, règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus en vigueur à la date de l'offre
- Règlement de sécurité contre l'incendie et de panique dans les établissements de soins (arrêté du 23 Mai 1989).
- La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un D.T.U. doit se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB ou d'un avis motivé d'un bureau de contrôle agréé auprès de la section "Construction" de l'assemblée générale des compagnies d'assurances.
- DTU 67.1 relatif à l'isolation thermique des circuits frigorifiques

- DTU 68.1 relatif aux installations de ventilation mécanique contrôlée
- DTU 68.2 relatif à l'exécution des installations de ventilation mécanique
- NF C 12.100 et additifs, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (décret du 14 novembre 1988)
- NF C 15.100 relative aux installations électriques
- NFE 35.400 relative aux installations frigorifiques
- NF E 49 relative aux tubes et produits tubulaires en acier
- NFE 29 relatives aux accessoires pour tuyauteries industrielles
- NF T 54 et 57 relatives aux tubes et raccords en PVC et en polyéthylène
- NF S 30.009 (1974) : courbes NR d'évaluation du bruit
- NF S 31.010 (1982) : mesure du bruit dans une zone habitée en vue de l'évaluation de la gêne de la population
- NF S 31.045 (1982) : mesure en laboratoire du pouvoir d'isolation acoustique au bruit aérien des éléments de construction
- NF S 31.052 (1982) : mesure en laboratoire de la transmission du bruit de choc pour les planchers
- NF S 31.054 et 31.055 (1982) : méthode d'investigation pour les mesures in situ de l'isolement au bruit aérien de locaux vis-à-vis des bruits de trafic routier
- NF S 31.058 (1982) : méthode d'investigation pour les mesures in situ de la transmission du bruit de choc
- NF S 31.057 (1982) : vérification de la qualité acoustique des bâtiments
- NF P 41.303, 41.304 et 41.501 à 505 relatives à la protection externe des canalisations métalliques
- NF X 08.100 relative aux teintes conventionnelles des réseaux.
- NFS S 61.930 à 940 relatives aux règlements S.S.I
- NF X 43.103 relative à la qualité de l'air.
- NF EN 14337 Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Conception et installation des systèmes de chauffage électrique direct
- NF EN 12098) : Régulation pour les systèmes de chauffage
- NF EN 13384 : Conduits de fumée - Méthodes de calcul thermo-aéraulique

En complément, l'Entreprise prendra connaissance de :

- La charte chantier à faible impact environnemental jointe au dossier de consultation
- La notice acoustique jointe au dossier de consultation

## 1.4.4.3) QUALITÉ DES MATÉRIAUX

### 1.4.4.3.1) MATÉRIEL ET ÉCHANTILLONS

Avant le début des travaux, l'attributaire soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre et du Maître de l'Ouvrage la liste complète et détaillée du matériel que celui-ci souhaite mettre en œuvre afin de respecter les besoins du présent CCTP.
Le matériel mis en œuvre portera la marque nationale de conformité aux normes AFNOR, NF, EN, EUROVENT et NFC USE pour la prestation électrique.
Les avis techniques délivrés par le CSTB ou autres organismes agrées devront dater de moins de cinq ans.
L'attributaire proposera un matériel :

- Robuste
- D'un entretien aisé• (facilité• d'accès, interchangeabilité• des pièces consommables).
- Comportant des organes dont la fabrication devra être maintenue dans le temps pour un réapprovisionnement éventuel.

Une liste des échantillons à présenter doit être soumise aux Maître d'œuvre et Maître d'Ouvrage pour approbation et porte sur les matériels dont la liste suit :

- Vannes taraudées et à bride ;
- Robinets taraudés et à bride ;
- Purgeur ;
- Bouches soufflage et extraction ;
- Grille d'air neuf ;
- Trappe de visite des conduits ;
- Organes d'équilibrage des réseaux d'air ;
- Thermomètre sur air ;
- Thermomètre sur eau ;
- Manomètre à cadran sur eau ;
- Ensemble des supports sur canalisations et conduits d'air ;
- Étiquettes de repérage et écriture ;
- Trappes de désenfumage ;
- Clapet coupe-feu ;
- Calorifuge pour eau chaude.

## 1.4.4.3.2) SOUS-STATIONS D'ÉCHANGE À EAU CHAUDE SOUS PRESSION

1.4.4.3.2.1) Généralités

Le présent Cahier des Charges est applicable aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression, à réaliser à l'intérieur ou à l'extérieur des immeubles de bureaux, ou recevant du public, lorsque le circuit primaire reçoit de l'eau à une température comprise entre 110 et 240°C (température maximale). Il est applicable dans toutes les zones climatiques ou naturelles françaises, y compris en climat tropical humide. Le domaine d'application couvre ainsi les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de la Réunion. Il ne s'applique pas aux sous-stations par mélange.

1.4.4.3.2.1.1) Classification des sous-stations

- Les sous-stations sont classées, du point de vue de leur position par rapport aux bâtiments, en trois classes, suivant leur puissance calorifique. La puissance calorifique à prendre en compte est la somme des puissances nominales de tous les appareils raccordés au réseau primaire ;
  - Sous-stations de 1re classe. Leur puissance calorifique est supérieure à 5 000 000 kcal/h.
  - Sous-stations de 2e classe. Leur puissance est supérieure à 60 000 kcal/h et inférieure ou égale à 5 000 000 kcal/h.
  - Sous-stations de 3e classe. Leur puissance est inférieure ou égale à 60 000 kcal/h.

1.4.4.3.2.1.2) Production d'eau chaude sanitaire

Le réchauffage de l'eau sanitaire devra se faire à partir d'un fluide dont la température ne dépassera, en aucun cas, 110° et dont la pression ne dépassera pas la pression minimale de service de l'eau froide à réchauffer.

1.4.4.3.2.2) Dispositions générales des installations

1.4.4.3.2.2.1) Emplacement des installations

Suivant plans

1.4.4.3.2.2.2) Modalités générales d'aménagement des locaux

- L'aménagement des locaux des sous-stations doit satisfaire au Document Technique Unifié n° 65.3 "Instructions relatives à l'aménagement général des locaux des sous-stations d'échange à eau chaude sous pression".
- Une plaquette émaillée ou toute autre inscription indélébile interdisant l'accès des locaux au public doit être affichée très lisiblement sur chaque porte d'entrée de sous-station.

1.4.4.3.2.2.3) Pressions

- Pression maximale en service. La pression effective maximale en service en un point d'une installation est égale à la somme de :
  - La pression correspondant au timbre de la chaudière ;
  - La pression statique due à la hauteur d'eau ;
  - La pression donnée par les pompes de circulation à débit nul.
- Pression en un point quelconque de l'installation. En un point quelconque de l'installation, la pression devra être supérieure en toute circonstance, même dans le cas de pompe de circulation à l'arrêt, à la pression de vapeur saturée correspondant à la température de l'eau en ce point.
- Pressions nominales. Les pressions nominales (PN) auxquelles devront correspondre les appareillages sont les suivantes :
  - PN 16, jusqu'à la pression maximale en service de 13 bars ;
  - PN 25, jusqu'à la pression maximale en service de 20 bars ;
  - PN 40, jusqu'à la pression maximale en service de 32 bars ;
  - PN 64, jusqu'à la pression maximale en service de 50 bars.

1.4.4.3.2.2.4) Dispositions des tuyauteries

- Les tuyauteries du réseau primaire, dans toute la mesure du possible, doivent passer à l'extérieur des bâtiments. Si, exceptionnellement, il y a obligation de traverser les sous-sols, le passage dans les locaux suivants est interdit :
  - Caves individuelles,
  - Locaux de machinerie d'ascenseurs,
  - Locaux de compteurs à gaz, à eau et d'électricité,
  - Locaux de réception des vide-ordures.

De même, s'il y a obligation de traverser le bâtiment, ailleurs qu'en sous-sol, cette traversée doit s'effectuer dans des gaines ou caniveaux ventilés, suffisamment résistants et passer directement de ces gaines ou caniveaux dans des locaux techniques desservis.

- Dilatation. Le déplacement longitudinal d'un point quelconque d'une tuyauterie sous l'effet de la température ne doit pas créer de contraintes inadmissibles en service.

1.4.4.3.2.2.5) Sécurité

- L'isolement des sous-stations doit pouvoir se faire de l'extérieur de la station :
  - Soit par des appareils de robinetterie placés à l'intérieur de la sous-station et comportant une commande manuelle directe par volant, en sus, une tringlerie de liaison avec un volant extérieur au local. Le volant extérieur ne doit pas être placé en face d'un orifice de ventilation ;
  - Soit par des appareils de robinetterie à commande manuelle, directe par volant, placés dans des chambres étanches extérieures à la sous-station, et non susceptibles d'être envahies par l'eau chaude ou la vapeur provenant accidentellement de la sous-station ;
  - Soit par des appareils de robinetterie télécommandés.

La protection sera assurée par un filtre, inaltérable à l'eau chaude sous pression, placé à l'entrée de la sous-station, immédiatement après la vanne amont. La coupure des circuits électriques de la sous-station devra pouvoir se faire de l'extérieur.

1.4.4.3.2.2.6) Régulation (fluide primaire)

- Les dispositifs de régulation doivent être conçus pour qu'une avarie éventuelle se traduise par une fermeture de l'organe de régulation et l'interruption de l'arrivée d'eau chaude sous pression, par l'aller et par le retour.
- Les appareils de régulation, pour leurs organes, répondent aux mêmes caractéristiques générales de construction que la "robinetterie" proprement dite. Ces régulations peuvent être à action directe à fluide auxiliaire, électriques, ou réalisées par une combinaison de ces différentes possibilités.
- Épreuve. Les appareils de régulation doivent répondre aux mêmes impératifs que ceux imposés pour la robinetterie, sauf en ce qui concerne l'épreuve d'étanchéité.
- Appareils de contrôle. Le départ et le retour du circuit d'eau chaude sous pression comporteront chacun un thermomètre. Dans le cas d'un fluide secondaire eau chaude ou d'un fluide quelconque, le bon fonctionnement de la régulation sera contrôlé par un thermomètre placé sur le secondaire. Dans le cas d'un fluide secondaire vapeur, il sera prévu un manomètre.

## 1.4.4.3.3) INSTALLATIONS DE TRANSPORT DE CHALEUR OU DE FROID

1.4.4.3.3.1) Caniveaux et ouvrages divers

Ils sont réalisés en béton. Le radier et les parois verticales peuvent être soit coulés en place, soit en éléments préfabriqués.

1.4.4.3.3.1.1) Béton

- Les éléments constituant le béton et leur dosage doivent être conformes aux prescriptions du DTU n° 21.
- Les raccords des éléments préfabriqués entre eux ou avec d'autres parties du réseau sont réalisés au moyen de mortier de ciment classe 45 dosé à 500 kg/m³.
- Les dimensions des dalles de couvertures sont limitées pour faciliter leur mise en place (et leur démontage éventuel ultérieur). Leurs arêtes destinées à se faire face doivent comporter un dispositif destiné à recevoir un cordon en matériau plein plastique, par exemple chanfrein ou feuillure.

1.4.4.3.3.1.2) Canalisations

- Les canalisations de transport de chaleur ou de froid sont en acier non galvanisé et conformes aux normes en vigueur les concernant. Elles doivent satisfaire aux conditions d'utilisation et d'essai fixées dans les marchés. La norme NF E 29-002 définit les pressions et températures pour la détermination, le calcul et les essais sous pression des tuyauteries. Les canalisations pour eau chaude sanitaire sont celles citées au DTU n° 60.1 et à ses additifs.

1.4.4.3.3.1.3) Canalisations d'évacuation des eaux

Elles doivent être conformes aux normes les concernant et être choisies pour résister au passage des eaux à évacuer, même éventuellement chaudes.

1.4.4.3.3.1.4) Accessoires

- Les accessoires tels que robinetteries, compensateurs, doivent être conformes aux normes les concernant et satisfaire aux conditions d'utilisation et d'essai des canalisations.

1.4.4.3.3.1.5) Calorifuge

- Le calorifuge et son revêtement extérieur doivent être adaptés à la nature des canalisations et à la température du fluide transporté. Les principaux matériaux utilisés pour le revêtement extérieur sont le carton bitumé, les bandes en toile de jute ou toile de verre, les enduits bitumineux. Les éléments maintenant en place l'isolant doivent résister à la corrosion. En élévation à l'air libre, le calorifuge et son revêtement doivent de plus résister aux agents climatiques extérieurs.

## 1.4.4.3.4) CANALISATIONS EC, EF, EU ET EV, EN INTÉRIEUR

1.4.4.3.4.1) Matériaux et techniques d'assemblage

Le choix des matériaux et produits constituant les canalisations ainsi que des techniques d'assemblage doit être guidé par les conditions propres à chaque installation, en particulier en fonction de la nature du fluide à véhiculer et de ses conditions physiques (pressions, températures, .). Les canalisations d'eau sanitaire froide et chaude doivent être compatibles avec

l'exécution d'une désinfection des réseaux au permanganate de potassium ou à l'hypochlorite de sodium.

1.4.4.3.4.1.1) Matériels et produits traditionnels

- Les matériels ou produits qui appartiennent à une famille faisant l'objet d'une norme doivent être conformes à la norme. Les produits titulaires du droit d'usage d'une marque NF sont réputés conformes aux normes les concernant. La liste de ces produits peut être obtenue auprès de l'AFNOR.

1.4.4.3.4.1.2) Matériels et produits non traditionnels

- L'utilisation de matériels et produits non traditionnels n'est pas traitée dans le présent DTU. Les matériels ou produits non traditionnels susceptibles d'être choisis comme composants de canalisations pour chauffage central, distribution d'eau sanitaire ou évacuation relèvent de la procédure de l'Avis Technique, en particulier pour ce qui est de la mise en œuvre. A titre d'exemple, on peut citer les systèmes de canalisation comportant des tubes en matière plastique et destinés à véhiculer des fluides chauds et froids sous pression.

1.4.4.3.4.2) Tuyauteries de chauffage et climatisation

Les tuyauteries en acier galvanisé sont interdites pour le chauffage central. Les corps de chauffe ou échangeurs eau-air dont la galvanisation n'intéresse que la surface extérieure en contact avec l'air ne sont pas visés par cette interdiction. Le diamètre intérieur minimal des canalisations est de 9 mm.

1.4.4.3.4.2.1) Tuyauteries en acier

- Les tubes et accessoires doivent être conformes à l'une des normes suivantes :
  - Assemblage par filetage. Tubes : NF A 49-115 et NF A 49-145
  - Assemblage par soudage. Tubes : NF A 49-111 et NF A 49-141

1.4.4.3.4.2.2) Tuyauteries en cuivre

- Pour les tuyauteries en cuivre, se reporter au DTU 60.52.3

1.4.4.3.4.3) Tuyauteries de distribution d'eau sanitaire

Les tuyauteries en acier noir sont interdites. Les tuyauteries en plomb sont interdites en installation neuve. Elles sont tolérées en prolongation limitée ou remplacement partiel de tuyauteries existantes de distribution d'eau froide en plomb. Elles sont interdites pour la distribution d'eau chaude dans tous les cas.

1.4.4.3.4.3.1) Tuyauteries en acier galvanisé

- D'une façon générale, se reporter au DTU 60.1 et, en particulier, à ses additifs 4 et 5.

1.4.4.3.4.3.2) Tuyauteries en cuivre

- Se reporter au DTU 60.5, les tubes en cuivre doivent bénéficier du droit d'usage de la marque NF - Tubes en cuivre.

1.4.4.3.4.3.3) Tuyauteries en PVC non plastifié

- Pour l'eau froide, se reporter au DTU 60.3, les produits doivent bénéficier du droit d'usage de la marque NF - Tubes PVC et raccords pour réseaux d'eau avec pression.

1.4.4.3.4.3.4) Tuyauteries en autre matériau

- Les tuyauteries en fonte doivent être en fonte ductile et conformes aux normes de la série NF A 48-800. Les tuyauteries en polyéthylène doivent être conformes à la norme NF T 54-072.

1.4.4.3.4.4) Tuyauteries d'évacuation des EV, EP

Le DTU 60.11 permet de dimensionner les canalisations. Les tuyauteries en zinc ne sont pas citées car elles concernent uniquement les évacuations d'eaux pluviales à l'extérieur des bâtiments. Les tuyauteries de ventilation de chutes traversant les planchers terrasses et raccordées à une étanchéité doivent être métalliques ou munies d'un fourreau métallique conformément aux dispositions des DTU de la série 43 "Étanchéité de toitures".

1.4.4.3.4.4.1) Tuyauteries en fonte

- Se reporter au DTU 60.2. Ces tuyauteries font l'objet de la marque NF "Éléments de canalisations en fonte pour écoulement gravitaire".

1.4.4.3.4.4.2) Tuyauteries en cuivre

- Se reporter au DTU 60.5.

1.4.4.3.4.4.3) Tuyauteries en PVC

- Se reporter, selon le cas, à l'un des DTU suivants :
  - DTU 60.32

- DTU 60.33

Selon ces DTU, les produits en PVC doivent bénéficier du droit d'usage de la marque NF - Tubes et raccords en PVC pour l'évacuation des eaux.

1.4.4.3.4.4.4) Tuyauteries en grès

- Elles doivent être conformes aux normes NF P 16-321, NF P 16-421 et NF P 16-422.

1.4.4.3.4.4.5) Tuyauteries en acier

- Elles doivent être en acier noir ou en acier galvanisé. Les tuyauteries en acier noir doivent comporter un revêtement intérieur de protection, à l'exception des tuyauteries de vidange et purge d'appareils. Elles doivent être conformes à l'une des normes suivantes :
  - NF A 49-111, A 49-112, A 49-115 (tubes sans soudure) ;
  - NF A 49-141, A 49-142, A 49-145 (tubes soudés longitudinalement) ;
  - NF A 49-150 (tubes soudés longitudinalement en long ou en hélice).

1.4.4.3.4.4.6) Tuyauteries en plomb

- Elles doivent être conformes à la norme NF A 55-411.

1.4.4.3.4.5) Calorifugeage, gainage

- L'isolation thermique des circuits frigorifiques fait l'objet du DTU 67.1 (en cours de rédaction). Le calorifugeage et, d'une façon plus générale, le gainage doivent être en matériau ne se dégradant pas aux températures utilisation.
- Il est rappelé que ces produits doivent permettre le respect de la réglementation incendie qui s'applique au type de construction concernée. Les tubes, en particulier les tubes métalliques, peuvent être livrés revêtus d'un gainage. Dans ce cas, chacun des éléments constitutifs tube et gainage doit être conforme aux prescriptions données précédemment pour lui. En particulier, les tubes cuivre gainés doivent être conformes à la norme NF A 51-121.

1.4.4.3.4.6) Dilatation

1.4.4.3.4.6.1) Compensateurs de dilatation

- Lorsque les compensateurs de dilatation sont en caoutchouc armé, ceux-ci doivent être conformes à la norme NF T 47-304.

**1.4.4.3.5) RÉFRIGÉRATION**

1.4.4.3.5.1) Types de matériaux

Les matériaux ne doivent pas dégager d'odeur par nature ou en raison des traitements subis (traitement fongicide des bois par exemple).

1.4.4.3.5.1.1) Isolants thermiques

- Les isolants sont mis en œuvre, soit sous forme de coquilles ou douelles ou segments, soit par injection in situ.

1.4.4.3.5.1.2) Pare-vapeur

- A défaut d'indication dans les DPM (Documents Particuliers du Marché), la perméabilité à la vapeur d'eau du produit pare-vapeur doit être inférieure à 0,001 g/m².h.mmHg.

1.4.4.3.5.1.3) Revêtements de protection

**Revêtement métallique**

- Les épaisseurs des revêtements métalliques sont celles indiquées dans la norme.

**Autres revêtements**

- Revêtement par enduits plastiques ou hydrauliques, armés de toile de verre ou de nylon. Revêtement en polyester armé de fibres de verre. Éléments préformés par moulage ou réalisés in situ. Revêtement en feuille de PVC.

**Revêtement de protection des accessoires**

- Le revêtement de protection des accessoires est traité soit par l'emploi des matériaux précédents.

1.4.4.3.5.2) Fluides frigorigènes

Les fluides frigorigènes, commercialisés sous des noms divers (Fréon, Forane®) sont classés en 3 familles, selon leur composition chimique :

- Les CFC (chlorofluorocarbures), composés de carbone, de chlore et de fluor ;
- Les HCFC (hydro chlorofluorocarbures) qui sont les CHC hydrogénés ;
- Les HFC (hydrofluorocarbures) qui ne contiennent pas de chlore.

Les fluides frigorigènes figurent parmi les substances susceptibles de causer des dommages à la couche d'ozone et de contribuer à l'augmentation de l'effet de serre.

1.4.4.3.5.2.1) Réglementation

- Articles R.543-75 et suivants du Code de l'environnement sur les fluides frigorigènes.
- Fluides frigorigènes et des producteurs de fluides frigorigènes et d'équipements contenant des fluides frigorigènes (version consolidée au 19 avril 2008).
- Arrêté du 7 mai 2007 relatif au contrôle d'étanchéité des éléments assurant le confinement des fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques (version consolidée au 08 mai 2007).
- Arrêté du 10 février 1993 relatif à la récupération de certains fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques (version consolidée au 04 mars 1993).
- Avis du 09/08/08 relatif aux organismes agréés par les ministres en charge de l'environnement et de l'industrie dans le cadre du dispositif de contrôle des émissions de fluides frigorigènes à base de CFC, HCFC ou HFC.
- Avis destiné aux producteurs et aux distributeurs d'équipements pré chargés de climatisation, de réfrigération et de pompes à chaleur.

1.4.4.3.5.2.2) Dispositif de contrôle

Un dispositif de contrôle des opérateurs manipulant des fluides frigorigènes est en vigueur depuis 2009. Lors de l'achat de fluides, une attestation de capacité doit être présentée par l'opérateur. Cette attestation, délivrée pour 5 ans par un organisme agréé par le ministère de l'écologie, certifie la conformité des outillages détenus par les opérateurs et la qualification minimale du personnel manipulant des fluides.
Depuis le 5 juillet 2011, tout personnel manipulant des fluides frigorigènes doit être titulaire d'une attestation d'aptitude, obtenue à l'issue d'une formation spécifique.

## 1.4.4.3.6) VENTILATION MÉCANIQUE

1.4.4.3.6.1) Nature et qualité des composants

Le présent chapitre définit les conditions d'exécution des installations d'extraction mécanique d'air vicié, communément appelées installations de VMC.

Ces ouvrages sont soit des installations d'extraction mécanique simple, soit des installations d'extraction mécanique assurant simultanément l'évacuation des produits de combustion d'un ou plusieurs appareils à gaz raccordés, de puissance utile au plus égale à 70 kW.

1.4.4.3.6.1.1) Définitions VMC

- Le système de ventilation consiste en un groupe ventilateur, le plus souvent installéen toiture. Il aère l'ensemble du bâtiment par des entrées d'air situées dans les menuiseries extérieures et extrait l'air vicié par des bouches installées dans le kitchenette, la salle d'eau et les toilettes. La ventilation fonctionne en permanence. Elle comporte deux vitesses, l'une réduite pour les usages courants, l'autre accélérée pour évacuer rapidement les buées et les odeurs.

1.4.4.3.6.1.2) Définitions VMC simple flux

- Le système de ventilation simple-flux utilise le principe suivant :
  - Air neuf entrant dans les locaux principaux par les entrées d'air sur menuiserie, Coffre de Volets Roulants, ou en maçonnerie;
  - Air extrait dans les locaux techniques par les bouches (kitchenette, Salle d'eau et WC.)
- Il peut être soit "autoréglable", soit "hygroréglable" :
  - S'il est "autoréglable" le débit de renouvellement d'air constant quelles que soient les conditions intérieures et extérieures. Le débit extrait est réglé automatiquement pour assurer un débit le plus constant possible quel que soit les conditions climatiques extérieures.
  - S'il est "hygroréglable" le débit de renouvellement d'air modifié en fonction de l'humidité des pièces, révélateur du taux d'occupation et de l'activité des occupants. Le débit est modulé automatiquement en fonction du taux d'humidité dans les pièces tout en maintenant les débits nécessaires pour garantir l'hygiène et la qualité de l'air. Ce système vous permet de faire des économies d'énergie en adaptant la ventilation au plus juste.

1.4.4.3.6.1.3) Définitions VMC double flux

- Le système de ventilation dit "double-flux". Débit de renouvellement d'air constant quelles que soient les conditions intérieures et extérieures :
  - Air neuf préchauffé et filtré, introduit dans les locaux principaux par des bouches ou des grilles de soufflage.
  - Air extrait par les bouches situées en kitchenette, salle d'eau et WC.

1.4.4.3.6.1.4) Généralités

- Matériels normalisés. Les matériels, produits ou composants utilisés pour la réalisation d'une installation de VMC doivent être conformes aux normes françaises les concernant.
- Matériels non normalisés. Les matériels, produits ou composants d'une installation de VMC ne faisant pas l'objet de normes françaises doivent être conformes aux dispositions les concernant du présent document.

1.4.4.3.6.1.5) Matériaux d'étanchéité

- Les matériaux utilisés pour assurer l'étanchéité à l'air des conduits et équipements doivent répondre aux exigences suivantes :
  - Tenue aux températures susceptibles d'être atteintes lorsqu'il y a des appareils à gaz raccordés (120 °C) ;
  - Tenue chimique à l'eau condensée, dans le cas d'appareils à condensation ;
  - Tenue aux agents atmosphériques pour les matériaux qui y sont exposés ;
  - Tenue au vieillissement.

1.4.4.3.6.1.6) Conduits métalliques

- Les conduits, s'ils sont spécifiés en aluminium, doivent être de nuance A5 ou AM1. Les conduits, s'ils sont spécifiés en acier inoxydable, doivent être de nuance 18.8 (acier austénitique au chrome nickel) ; l'acier ferritique au chrome à 17 % (F17) est également admis.

1.4.4.3.6.2) Entrées d'air et passages de transit

La nature des entrées d'air (entrées d'air fixes ou autoréglables), leur dimensionnement, leur nombre et leur emplacement, ainsi que la section et l'emplacement des passages de transit sont choisis conformément aux études de conception et de dimensionnement (cf. DTU 68.1).

Dans l'attente de la parution de ce DTU, il convient de se reporter aux articles 7.2.2 et 7.2.3 de l'instruction relative aux aménagements généraux, DTU 61.1 ; ces articles concernent les locaux comportant ou susceptibles de comporter des appareils à gaz et sont donc, selon l'interprétation figurant dans la circulaire du 7 juin 1982, applicables même en l'absence d'appareil à gaz.

1.4.4.3.6.2.1) Choix des entrées d'air

- Les entrées d'air sont équipées d'un auvent extérieur destiné à prévenir la pénétration d'eau de pluie, et d'un déflecteur intérieur. Ces éléments doivent être facilement démontables de façon à permettre leur nettoyage régulier. Les entrées d'air équipées de grilles anti-insectes ne sont admises qu'en dehors des zones urbaines et à condition que leur maillage soit supérieur à 3 mm.
- Les entrées d'air utilisées doivent, associées le cas échéant à leurs accessoires (grilles anti-insectes, manchons acoustiques, ...), avoir fait l'objet d'un essai de caractérisation aéraulique selon le code d'essai NF P 50-402, avec mention de leur débit-type.

1.4.4.3.6.2.2) Passages de transit

- Les passages de transit (détalonnage des portes) permettent la circulation de l'air depuis les pièces principales jusqu'aux bouches d'extraction.

1.4.4.3.6.3) Bouches d'extraction

On distingue cinq types de bouches :
- Bouches "à réglage fixe",
- Bouches "autoréglables",
- Bouches "thermo réglables,
- Bouches "thermo-modulantes",
- Bouches "hygroréglables".

Les bouches peuvent comporter un ou deux orifices d'extraction. Certaines de ces bouches peuvent être équipées d'une commande temporisée. L'adjonction de hottes de cuisine sur des bouches ne desservant pas d'appareils à gaz est possible pourvu que leurs caractéristiques aérauliques soient prises en compte à la conception ; l'arrêté du 24 mars 1982 interdit l'adjonction de hottes motorisées sur un réseau de VMC. Les bouches dites à réglage fixe sont préréglées en usine.

1.4.4.3.6.3.1) Choix des bouches d'extraction

- Les bouches d'extraction sont choisies conformément aux études de conception et de dimensionnement (cf. DTU 68.1).
- Les bouches mises en œuvre présentent, d'origine, un marquage spécifiant leur débit nominal, leur plage de fonctionnement en pression et, dans le cas d'appareil à gaz raccordé, leur destination.

1.4.4.3.6.4) Réseau collecteur en installations collectives

Le réseau collecteur commence aux bouches d'extraction et se termine au débouché à l'air libre, en aval de l'extracteur. En installations collectives, il est constitué de conduits de liaison, d'un ou plusieurs conduits verticaux, de conduits horizontaux de collecte, d'un extracteur (tourelle ou extracteur en caisson), d'un conduit de refoulement (cas des extracteurs en combles et de la VMC inversée). Ces conduits sont généralement en tôle spiralée ou agrafée longitudinalement.

1.4.4.3.6.4.1) Caractéristiques des conduits rigides

Les conduits rigides sont réalisés dans l'un ou l'autre des matériaux suivants :
- Aluminium,
- Acier inoxydable,

- Acier galvanisé.

**Diamètre et épaisseur**

- Quel que soit le matériau utilisé, on retient les diamètres nominaux définis dans la norme NF P 50-401. Les épaisseurs minimales à retenir sont les suivantes :
  - Conduits en acier galvanisé ou inoxydable : épaisseurs définies par la norme NF P 50-401 ;
  - Conduits en aluminium, diamètre compris entre 125 et 315 mm : 0,6 mm et diamètre supérieur à 315 mm : 0,8 mm.

**Marquage**

- Si des chaudières à condensation sont raccordées, les éléments en tube rigide spiralé utilisés pour la réalisation des parties d'allure verticale du réseau doivent être revêtus d'origine d'un marquage indiquant l'orientation à donner au conduit.
- Protection incendie en cas des installations de VMC-Gaz. Les conduits ne doivent pas se trouver en contact avec les matériaux combustibles de la construction.
- Dispositifs atténuateurs de bruit. Si des dispositifs atténuateurs de bruit sont utilisés, les matériaux (laine de roche, ...) les constituants doivent être maintenus de façon durable, par exemple par un grillage approprié. De façon à permettre le contrôle de leur maintien, ces dispositifs ne peuvent être mis en œuvre que dans des parties aisément accessibles (souches, ...). L'emploi d'un matériau atténuateur de bruit hydrophile n'est pas admis lorsqu'il est situé contre une paroi en acier galvanisé.

1.4.4.3.6.4.2) Tracé et dispositif de visite

- Tracé. Le conduit peut comporter dans la traversée du bâtiment des changements de section ou des dévoiements horizontaux ou obliques.
- Dispositif de visite. Un dispositif de visite accessible permettant l'accès au tampon et le nettoyage du siphon éventuel doit être aménagé dans la paroi de la gaine contenant le conduit collecteur vertical.

1.4.4.3.6.4.3) Gaine de protection

**Le conduit est normalement placé à l'intérieur des immeubles**

- Il doit alors être séparé des locaux traversés par une gaine. Une même gaine peut contenir plusieurs conduits. Les conduits de VMC ne doivent pas être placés au contact d'autres conduits. La traversée de combles non aménagés peut être réalisée sans gaine.

**Dispositifs de visite**

- Le conduit doit comporter des dispositifs (tampons démontables, ...) permettant, même en cas de dévoiement, la visite de chaque tronçon rectiligne en vue de la vérification de leur vacuité. La base du conduit vertical doit être constituée par un tampon démontable.

**Évacuation de l'eau condensée :**

- Tampon. Si le conduit dessert des chaudières à condensation ou est susceptible d'être parcouru par des condensats, le tampon constituant la base du conduit est équipé d'une évacuation de l'eau condensée.
- Évacuation de l'eau condensée. L'eau condensée à la base du conduit vertical est rejetée par une évacuation spécifique. Le réseau d'eaux usées peut être utilisé à cet effet. Dans ce cas, les pièces et tuyaux utilisés entre la base du conduit et le réseau d'eaux usées sont en matériaux résistant à l'eau condensée. Le réseau d'évacuation de l'eau condensée comporte un dispositif de mise à l'air libre de diamètre compris entre 15 et 25 mm et un siphon accessible installé de façon à ce qu'il soit possible, en cas d'obstruction, de rétablir par nettoyage l'écoulement de l'eau.

**Fixation**

- Les dispositions retenues pour le maintien du conduit doivent permettre d'assurer une fixation pérenne sans nuire à l'intégrité du conduit.

**Traversée de planchers**

- Sauf contrainte architecturale, les raccords d'éléments de conduits s'effectuent en dehors de l'épaisseur du plancher. Le rebouchage de la trémie s'effectue en pleine épaisseur. Il est toutefois admis, lorsque le conduit est mis en œuvre après réalisation de la trémie dans une réservation dont le diamètre n'excède pas de plus de 2 cm celui du conduit, de ne procéder qu'à un rebouchage partiel ; ce rebouchage s'effectue sur toute la périphérie, par exemple au moyen de mortier ou d'un cordon de mastic. La traversée de plancher est réalisée de façon à respecter l'intégrité du conduit.

1.4.4.3.6.4.4) Accessibilité du réseau horizontal

- L'extracteur, les tés-souches et, s'il y en a, les points de purge et organes de réglage doivent être aisément accessibles depuis les parties communes. Des dispositions (par exemple mise en œuvre d'une "boîte pompier" contenant les clés de l'échelle et de la trappe d'accès) doivent être prises pour permettre l'accès effectif. Lorsque l'accès à certaines parties du bâtiment ne peut se faire commodément qu'en enjambant les conduits, au risque ainsi de les détériorer, des franchissements de conduits (passerelles, ...) doivent être prévus.

1.4.4.3.6.4.5) Souches (té ou caisson)

- En VMC inversée, le réseau horizontal de collecte est relié à la partie inférieure des conduits verticaux. Il ne comporte pas de souche mais des dispositifs de visite. Les souches sont équipées d'un couvercle permettant leur visite. La mise en œuvre des souches doit permettre les visites périodiques et le nettoyage des conduits.

1.4.4.3.6.4.6) Organes d'équilibrage du débit

- La mise en œuvre d'organes d'équilibrage non prévus lors des études de conception et de dimensionnement n'est pas admise. Des organes d'équilibrage peuvent, dans des cas particuliers, être prévus à la conception. Ces organes, généralement constitués d'opercules calibrés, sont indéréglables.

1.4.4.3.6.4.7) Pente des conduits

- Cas des installations de VMC avec chaudières à condensation. Chaque conduit reliant les souches à l'extracteur doit présenter une pente permettant d'éviter les rétentions d'eau, vers un ou des points d'évacuation de l'eau condensée situés à chaque point bas du réseau. Lorsque le réseau comporte des conduits collecteurs verticaux en acier galvanisé, l'installation est réalisée de façon que l'eau condensée dans le réseau horizontal de collecte ne puisse descendre par gravité dans aucun de ces conduits.
- Cas des installations avec chaudières à condensation, évacuation des condensats. Les points d'évacuation admis sont la souche et l'extracteur et, sous certaines conditions. L'évacuation de l'eau condensée doit s'effectuer par l'intermédiaire d'une purge de diamètre compris entre 20 et 40 mm. Cette purge ne doit pas, sauf en comble isolé ou équipé de chauffage, être équipée d'un siphon.
- Cas des réseaux en terrasse. Dans le cas d'un réseau terrasse, cette purge est raccordée par l'intermédiaire d'un entonnoir et d'une canalisation en PVC ou matériau équivalent, ou bien d'une gouttière hémicylindrique à une descente d'eaux pluviales ou d'eaux usées. En zones à climat rigoureux, la canalisation doit être protégée du gel par un équipement chauffant (tresse, câble), avec calorifugeage. L'écoulement direct d'eau condensée sur la terrasse n'est pas admis en raison d'une dégradation possible du revêtement d'étanchéité. Si une tourelle est utilisée, l'eau condensée doit s'écouler librement à l'intérieur du conduit collecteur vertical, et ce, sans rétention d'eau.
- Cas des réseaux en combles. Dans le cas d'un réseau en combles, la purge est raccordée par l'intermédiaire d'une canalisation en PVC ou matériau équivalent à une descente d'eaux pluviales ou d'eaux usées. Sauf cas de combles protégés du gel (c'est le cas par exemple des combles isolés ou équipés de chauffage), des dispositions doivent être prises en vue d'éviter le gel des canalisations d'évacuation.

1.4.4.3.6.4.8) Changements de section

Les changements de section s'effectuent par emploi de réductions concentriques ou excentriques. Les réductions sont normalement mises en œuvre de façon à ne pas présenter de point bas. Il est toutefois admis, en cas d'inconvénient architectural réel (par exemple réseau de grande longueur), d'utiliser des réductions présentant, mises en œuvre, un point bas ; ces réductions doivent être équipées d'une évacuation d'eau.

1.4.4.3.6.4.9) Cas des installations en terrasse

**Emplacement des tés-souches et de l'extracteur**

- Le DTU 68.1 spécifie les exigences relatives à la position des tés-souches et de l'extracteur vis-à-vis des ouvrages émergents voisins.

**Tés-souches :**

- Composants et mise en œuvre. Le conduit collecteur émerge en toiture dans un fourreau rigide en métal ; en vue de permettre la réalisation du relevé d'étanchéité, ce fourreau dépasse de la maçonnerie d'au moins 10 cm.

**Ouvrages de maçonnerie**

- La réalisation de ces ouvrages n'incombe pas à l'installateur mais le fourreau est scellé dans un ouvrage en maçonnerie solidaire de l'élément porteur ; cet ouvrage est, en ce qui concerne les reliefs destinés à recevoir un revêtement d'étanchéité, conforme aux prescriptions du DTU 20.12. Si l'ouvrage émergent comprend des canalisations (ventilation eaux usées, ...), celles-ci sont implantées en respectant une distance minimale de 10 cm entre chaque élément.

**Hauteur libre au-dessus du revêtement d'étanchéité**

- Le collecteur est disposé de façon à ce que sa génératrice inférieure soit distante d'au moins 30 cm du revêtement d'étanchéité.

**Supports de collecteurs**

- Les supports de collecteurs reposent sur le revêtement d'étanchéité par l'intermédiaire d'un élément plan et rigide. Cet élément, d'une surface supérieure à 900 cm² et d'une largeur supérieure à 20 cm, est disposé sur un matériau de désolidarisation (panneau d'épaisseur minimale 3 cm en liège, polystyrène de densité supérieure à 25 kg/m³, caoutchouc d'épaisseur minimale 2 mm ou matériau équivalent). Les pressions admises sur le revêtement d'étanchéité dépendent de la nature du support de revêtement d'étanchéité.

**Extracteur**

- La liaison de l'extracteur avec la toiture doit, conformément aux DTU de la série 43, permettre l'entretien et la réfection des ouvrages d'étanchéité. La mise en œuvre est assurée de l'une des deux façons suivantes :
  - Soit par interposition d'un matériau de désolidarisation conforme, en ce qui concerne la nature du matériau et la pression admise par le support du collecteur.
  - Soit en posant l'extracteur sur un massif émergent en maçonnerie, solidaire de l'élément porteur. Ce massif conforme, en ce qui concerne les reliefs destinés à recevoir un revêtement d'étanchéité, aux dispositions du DTU 20.12. L'étanchéité au-dessus du massif émergent est alors assurée par l'extracteur.

1.4.4.3.6.4.10) Prescriptions complémentaires pour des installations de VMC inversée

**Réseau de collecte horizontal**

- Le réseau de collecte horizontal est placé en partie commune (rez-de-chaussée, sous-sol, galerie technique, ...) ; il est accessible. Si le réseau de collecte horizontal est installé en sous-sol, il y a lieu de se conformer à l'arrêté du 31 janvier 1986 (art. 62 a) qui interdit l'installation de clapets pare-flamme et spécifie le degré coupe-feu de l'ensemble constitué par la gaine et le coffrage.

## 1.4.4.4) PRÉCONISATION DE MISE EN ŒUVRE

### 1.4.4.4.1) Spécifications des installations

1.4.4.4.1.1) Installations à eau chaude

**Définition du système**

- L'installation envisagée comportera essentiellement une ou plusieurs chaudières reliées par des tuyauteries à des surfaces de chauffe. Le fluide chauffant utilisé pour véhiculer la chaleur sera l'eau chaude circulant par thermosiphon.
- La température (t°C) maximum de l'eau dans les tuyauteries au départ du ou des générateurs sera appelée température maximum de marche normale, elle sera dans tous les cas au plus égale à 90°C. La température de marche normale en fonction de la température extérieure ou de conditions particulières, sera précisée par l'entrepreneur. La valeur la plus faible pouvant lui être donnée pour permettre une alimentation correcte de toutes les surfaces de chauffe sera désignée sous le nom de température minimum de marche. Cette température minimum de marche ne devra pas, autant que faire se pourra, excéder 45°C.

1.4.4.4.1.1.1) Canalisations des installations eau chaude

**Les pentes de canalisations**

- Elles seront établies de manière à permettre automatiquement l'évacuation de l'air vers le vase d'expansion, ou vers des vases spéciaux de purge. Les collecteurs seront solidement suspendus, de façon à ne pas reposer sur les générateurs. Dans le cas où l'installation comportera plusieurs circuits, ils seront parfaitement équilibrés entre eux, de telle sorte que la circulation s'établirait dans chacun d'eux aux environs de la même température minimum, quel que sera le nombre de générateurs en activité.

**Sécurité de l'installation**

- Pour permettre d'assurer la sécurité de l'installation par la libre expansion de l'eau des chaudières, le cas échéant, une ou plusieurs canalisations partant en pente continuellement montante du départ des chaudières et aboutissant au vase d'expansion ouvrant à l'air libre, sans interposition d'aucune vanne ou clapet, seront établies en leur donnant une section minimum suffisante pour rendre possible l'écoulement du flux de vapeur pouvant être produit par la batterie de chauffe. Les dimensions minima correspondantes de ces canalisations seront indiquées par la formule : d = 15 + 1,5 <P ± 1 000, où d est le diamètre intérieur en mm, P est la puissance du générateur en mth/h.

**Radiateurs et surfaces de chauffe**

- En principe, la purge d'air des appareils s'effectuera naturellement. Dans ces conditions, la pose des purgeurs ne sera réalisée qu'exceptionnellement. Dans ce cas, ces appareils ne devront être manœuvrés qu'au moyen de clés amovibles.

**Vase d'expansion, vase de purge**

- Des appareils seront de préférence en tôle galvanisée dont l'épaisseur sera toujours précisée. Pour une installation déterminée, le vase d'expansion aura une capacité minimum égale à 10% du volume d'eau en circulation. Il sera calorifugé et placé dans un local non exposé au gel, facilement accessible en tout temps au personnel chargé de la conduite. Par dérogation, le vase pourra être placé dans un local exposé au gel pourvu qu'il soit monté en circulation. Le trop-plein du vase, disposé pour éviter son obstruction par les gelées, sera muni d'un dispositif étanche, accessible en toute occasion, permettant d'assurer l'évacuation de l'air et placé de telle manière qu'il soit facile à recueillir les eaux projetées à cette occasion.

**Pompes de circulation**

- Le presse-étoupe sera suffisamment étanche pour réduire les fuites à un léger goutte à goutte et ne pas donner de résistance mécanique appréciable au mouvement. La fuite du presse-étoupe sera recueillie et évacuée au puisard, si l'installation en comporte. La mise en marche des pompes ne devra produire aucune dénivellation gênante aux points ouverts à l'air libre et l'ensemble de l'installation devra, pendant la marche, se trouver à une pression supérieure à la pression atmosphérique.

1.4.4.4.1.1.2) Radiateurs et surfaces de chauffe

**Principe**

- En principe la purge d'air des appareils s'effectuera naturellement. Dans ces conditions, la pose des purgeurs ne sera réalisée qu'exceptionnellement. Dans ce cas, ces appareils ne devront être manœuvrés qu'au moyen de clés amovibles.

1.4.4.4.1.1.3) Vase d'expansion, vase de purge

- Des appareils seront de préférence en tôle galvanisée dont l'épaisseur sera toujours précisée. Pour une installation déterminée, le vase d'expansion aura une capacité minimum égale à 10% du volume d'eau en circulation. Il sera calorifugé et placé dans un local non exposé au gel, facilement accessible en tout temps au personnel chargé de la

conduite. Par dérogation, le vase pourra être placé dans un local exposé au gel pourvu qu'il soit monté en circulation. Le trop-plein du vase, disposé pour éviter son obstruction par les gelées, sera muni d'un dispositif étanche, accessible en toute occasion, permettant d'assurer l'évacuation de l'air et placé de telle manière qu'il soit facile à recueillir les eaux projetées à cette occasion.

1.4.4.4.1.1.4) Pompes de circulation

- Le presse-étoupe sera suffisamment étanche pour réduire les fuites à un léger goutte à goutte et ne pas donner de résistance mécanique appréciable au mouvement. La fuite du presse-étoupe sera recueillie et évacuée au puisard, si l'installation en comporte. La mise en marche des pompes ne devra produire aucune dénivellation gênante aux points ouverts à l'air libre et l'ensemble de l'installation devra, pendant la marche, se trouver à une pression supérieure à la pression atmosphérique.

1.4.4.4.1.2) Installations de sous-stations d'échange

1.4.4.4.1.2.1) Tubes de canalisations

**Nature des tubes**

- Les tubes doivent être exclusivement des tubes en acier soudable, non allié, d'usage courant, sans soudure, laminés à chaud ou étirés à froid et recuits, suivant normes NF A 48-005, A 48-001 et E 29-025. Pour les diamètres extérieurs supérieurs à 33,7 mm l'emploi des tubes de la norme E 29-025 (dits tarif III) est limité aux températures inférieures à 200°C et aux pressions au plus égales à 16 bars.

**Épreuves des tubes et raccords à souder**

- Les tubes en longueurs doivent avoir subi en usine les pressions d'épreuves suivantes. Les raccords à souder doivent pouvoir supporter la même pression de service que les tubes droits correspondants.

1.4.4.4.1.2.2) Changements de direction

- Les changements de direction sont assurés soit par des coudes à souder, soit par des tubes cintrés, réalisés en atelier, au-delà du diamètre de 50 mm. Les coudes à souder doivent être du type 3d, au minimum. L'exécution sur place de coudes plissés au chalumeau est interdite. Pour les coudes cintrés, les conditions suivantes doivent être observées :
  - La surface extérieure des tubes ne devra pas présenter d'ondulations visibles ;
  - Dans une section quelconque du cintre, la différence entre le plus grand et le plus petit diamètre extérieur ne devra pas excéder 10 % du diamètre extérieur des parties droites du même tube ;
  - Le rayon de courbure mesuré à l'axe du tube sera au moins égal à quatre fois le diamètre extérieur du tube.

1.4.4.4.1.2.3) Assemblages

**Les raboutages entre tubes**

- Ils sont réalisés par soudure à l'arc électrique ou au chalumeau. Pour les diamètres supérieurs à 125 mm, la préférence sera donnée au soudage électrique. Toutes précautions sont prises, notamment, pour les petits diamètres, tant dans la préparation des bords que dans le soudage, pour assurer l'alignement et une bonne pénétration de la soudure, sans toutefois diminuer sensiblement la section de passage.

**Assemblages démontables**

- Les opérations d'entretien et celles de remplacement des appareils doivent pouvoir être exécutées aisément, sans nécessiter un découpage des canalisations.

Doivent donc être réalisés de façon à être démontables, tous les raboutages ou branchements qui présentent une gêne pour l'exploitation ou l'entretien, par exemple, ouverture d'un trou d'homme ou remplacement d'un appareil. Les assemblages démontables sont réalisés par brides à collerettes, à souder en bout aux dimensions indiquées par les normes correspondant à la pression nominale choisie et avec emboîtement simple suivant norme NF E 29-021. Les joints sont de qualité appropriée pour la température maximale envisagée.

**Branchements et changements de section**

- Les branchements sont réalisés par soudure. Les changements de section sont réalisés, soit par des réductions du commerce destinées à être soudées, soit par des cônes forgés dont la longueur est au moins égale à quatre fois la différence des diamètres à assembler.

1.4.4.4.1.2.4) Supports

- Les supports doivent être solides et être protégés contre la corrosion. Sauf exception justifiée, ils sont en fer du commerce. Les points fixes sont disposés de façon à résister aux efforts, sans permettre le glissement des tuyauteries. Ils sont réalisés par colliers plats ou par tout autre moyen de blocage ;

**Le soudage**

- Le soudage éventuel de pièces de fixation directement sur le tube doit être réalisé par soudure électrique.

**Les supports glissants**

- Ils sont disposés de façon à permettre la dilatation des tuyauteries, l'absorption des efforts latéraux pour maintenir l'alignement des tuyauteries, et à permettre le déplacement longitudinal des tuyauteries sans usure sensible et sans détérioration du calorifuge. Les supports sont conditionnés et espacés pour que la déformation des tuyauteries, en

service ou lors des épreuves, ne crée ni contrainte inadmissible dans les tubes, ni contre-pentes pouvant gêner l'écoulement de l'eau ou l'évacuation de l'air.

1.4.4.4.1.2.5) Lyres et courbes de dilatation

- S'il existe des lyres et des courbes de dilatation, elles sont réalisées en tubes lisses, assemblées par courbes à souder. Elles sont posées avec une tension correspondant à la moitié du déplacement qu'elles doivent compenser. S'il est utilisé des lyres ou courbes de dilatation en tube plissé, elles doivent avoir été complètement fabriquées en atelier, à l'exclusion de tout façonnage, sur place, et avoir subi un recuit.

1.4.4.4.1.2.6) Soudures

**Mode opératoire de soudage**
- Sauf exigence particulière portée par les documents particuliers du marché, l'entrepreneur choisit le procédé de soudage et décide du mode opératoire.

**Poinçonnage des soudures**
- Un poinçon doit être appliqué à côté de chaque soudure, afin de permettre l'identification du soudeur.

**Contrôle des soudures**
- En cours d'exécution, le contrôle porte sur la bonne préparation, le bon alignement des bords à souder et sur le délardage éventuel dans le cas d'assemblage de tôles d'épaisseurs différentes. En fin d'exécution, le contrôle est effectué visuellement et par ressuage, le cas échéant, pour rechercher les fissures éventuelles. Pour toutes ces tuyauteries il est procédé, en outre, à des contrôles radiographiques.
- Ces contrôles sont, en fin d'exécution, choisis par sondage sur 10 % des soudures effectuées sur des tubes d'un diamètre intérieur supérieur à 35 mm. Dans le cas d'un piquage, c'est le plus petit diamètre qui est à prendre en considération pour la radiographie. Les soudures inacceptables sont refaites ou réparées : les soudures réparées sont contrôlées à nouveau. Il est ensuite procédé à des contrôles supplémentaires, portant sur deux soudures nouvelles par soudure inacceptable en provenance du même soudeur.
- Si le nouvel examen révèle encore des défectuosités, toutes les soudures exécutées par le soudeur responsable sont soumises à radiographie. Tout travail sur le chantier sera interdit aux soudeurs responsables de malfaçon, jusqu'à ce qu'ils aient subi avec succès un nouvel examen de qualification.

**Lorsque les sous-stations sont pré-montées en atelier**,
- Le contrôle des soudures est fait dans l'atelier de montage. Si les tuyauteries de raccordement au réseau ne comportent aucun appareil, leurs soudures sont considérées comme faisant partie du réseau et subissent les vérifications propres à celui-ci.

1.4.4.4.1.2.7) Épreuve hydraulique

L'ensemble de la sous-station et de ses tuyauteries de raccordement est soumis, avant l'installation et avant mise en service, à une épreuve hydraulique.
La pression d'épreuve est égale à 1,5 fois la pression effective maximale dans l'installation.

### 1.4.4.4.2) Dispositions de sécurité

1.4.4.4.2.1) Dispositions générales

Le présent Cahier des Charges aura pour objet de définir les dispositions à prendre dans les installations de chauffage au regard de la sécurité des personnes et pour conserver en bon état le matériel de ces installations. Les mesures de sécurité à prendre contre l'incendie et en matière d'installation électrique, ne seront pas traitées dans le présent document. Les prescriptions de ce document ne concerneront pas la partie "combustion" des générateurs de chantier.

1.4.4.4.2.1.1) Les installations à eau chaude

- Comportant des dispositions matérielles efficaces pour empêcher la température de l'eau dans l'installation, les générateurs et les récipients en particulier, de dépasser 110°C. De telles installations seront appelées "installations à eau chaude Basse Température. On distinguera :
  - Les installations en communication permanente avec l'atmosphère.
  - Les installations sans communication avec l'atmosphère.
  - Les installations à vapeur ou à eau chaude fonctionnant à une pression ou une température supérieure aux limites indiquées ci-dessus, mais dont les appareils ne sont néanmoins pas soumis au décret du 2 Avril 1926 du fait de leur faible volume.

De telles installations seront appelées "installations à vapeur Haute Pression de faible volume" - "installation à eau chaude Haute Température de faible volume".

1.4.4.4.2.1.2) Sécurité et expansion

- Sécurité et expansion. Les "dispositifs matériels efficaces" de sécurité, objet du présent document, auront pour but d'assurer, de façon permanente et sûre, les fonctions ci-après.
- Fonction d'expansion. Permettre, en marche normale, les variations de volume de l'eau de l'installation du fait de sa dilatation et sa contraction.

- Fonction de sécurité. Permettre l'évacuation d'un excédent d'eau ou d'un dégagement de vapeur accidentel à la suite d'une défaillance éventuelle des organes de régulation de température ou de conduite des feux ; éviter le manque d'eau aux générateurs ; assurer la protection de l'ensemble des dispositifs de sécurité et d'expansion contre le gel.
- Fonction de limitation de température ou de pression (installation à eau chaude et à vapeur). Limiter la pression dans un générateur de vapeur à la valeur maximale prévue et, pour les installations dites "à vapeur Basse Pression", en tous cas à 0,5 bar ; limiter la température de l'eau dans une installation de chauffage à la valeur maximale prévue, et pour les installations dites "à eau chaude Basse Température", en tous cas à 110°C.
- Dispositifs d'alarme. Les dispositifs d'alarme mentionnés ci-après ne se rapporteront qu'aux dispositifs de sécurité, objet du présent document. Ils constitueront le strict minimum exigible.

1.4.4.4.2.2) Pression en un point, pression maximale en un point

**Nota :**
En tout point d'une installation la pression maximale d'utilisation prévue par le constructeur devra toujours être supérieure à la valeur maximale que pourra atteindre la pression en ce point.

1.4.4.4.2.2.1) Pression en un point d'une installation à eau chaude

- Elle sera fonction :
  - De la pression e au dispositif de mise en pression ;
  - De l'augmentation ou de la diminution de pression due à la dénivellation existante entre le point considéré et le point où s'exercera le dispositif de mise en pression ;
  - De la pression due : soit à la différence de température entre le point considéré et le point le plus chaud, s'il s'agissait d'une installation fonctionnant par thermosiphon ; soit à la ou aux pompes de circulation, s'il s'agissait d'une installation par eau chaude pulsée ;
  - Des pertes de pression dues à la circulation de l'eau.

1.4.4.4.2.2.2) Pression d'épreuve

- Tous les éléments constitutifs de l'installation devront avoir subi, ensemble ou séparément, une pression d'épreuve au moins égale à 1,5 fois la pression maximale qu'ils pourront être amenés à supporter. En tout état de cause, pour les installations à eau chaude, cette pression d'épreuve ne devra pas être inférieure à 6 bars.

1.4.4.4.2.2.3) Appareillage divers

- Tous les appareils qui concourront au maintien de la sécurité devront être indéréglables. Ils devront être plombés en position et en réglage.

**1.4.4.4.3) Conception et recommandations**

1.4.4.4.3.1) SOURCE D'ÉNERGIE ET CONCEPTION

1.4.4.4.3.1.1) Source d'énergie utilisée

La source d'énergie utilisée pour le fonctionnement des installations sera :

*1.4.4.4.3.1.1.1) La source d'énergie utilisée pour la production de génie climatique sera le gaz naturel*

La source d'énergie utilisée pour la production de génie climatique sera le gaz naturel avec une pression de 21 m/bars. L'eau proviendra du réseau de ville. L'électricité sera du type monophasé 220 V. Ces sources seront délivrées par les concessionnaires du lieu de la construction et feront l'objet de contrats par le Maître d'Ouvrage.

1.4.4.4.3.1.2) Principe de production

Conception générale de la production de chauffage :

*1.4.4.4.3.1.2.1) Le principe de production de chaleur sera du type chaudières au sol à installer en chaufferie*

Ce système produira les besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire (ECS). Production ECS avec réserve par ballon. Les conduits de fumées devront être tubés et respecteront les réglementations. L'émission de chaleur dans les différents locaux sera assurée par des radiateurs à eau chaude. Une ventilation mécanique contrôlée assurera le renouvellement de l'air.

*1.4.4.4.3.1.2.2) Le principe de production de chaleur sera du type raccordement sur réseau existant*

L'attributaire veillera à ce que la puissance installée en chaufferie existante sera suffisante pour les locaux restructurés tant en besoin de chauffage qu'en besoin de production d'eau chaude sanitaire. Une ventilation mécanique contrôlée individuelle assurera le renouvellement d'air des appartements.

1.4.4.4.3.2) TYPE DE DISTRIBUTION

1.4.4.4.3.2.1) Distribution en cuivre

Installations pour l'eau sanitaire, le chauffage eau chaude, le gaz conformément à la norme européenne EN 1057

L'entreprise précisera les différentes pertes de charges obtenues en fonction des diamètres des tuyaux et des débits véhiculés (perte de charge linéique et/ou singulières).

*1.4.4.4.3.2.1.1) Colonnes d'alimentation en cuivre nu, sanitaire, chauffage, climatisation*

- Type SANCO, droit écroui pour diamètre de 25 à 108.

*1.4.4.4.3.2.1.2) Installations en cuivre nu sous pression encastrés*

- Type SANCO, couronne recuit pour diamètres de 12 à 22.

*1.4.4.4.3.2.1.3) Installations en cuivre nu sous pression apparentes ou dissimulées*

- Type SANCO, droit demi dur pour diamètres de 12 à 22 ;
- Type SANCO, droit écroui pour diamètre de 10.

*1.4.4.4.3.2.1.4) Tube cuivre pré-gainé, prêt à poser*

- Type WECU, recuit en couronne diamètre de 10 à 22.

*1.4.4.4.3.2.1.5) Tube cuivre pré-isolé, prêt à encastrer*

- Type WECU-FLEX, recuit en couronne diamètre de 10 à 22, isolant de 6 mm.

*1.4.4.4.3.2.1.6) Tube cuivre pré-calorifugé, prêt à encastrer*

- Type WECU-FLEX CLIM, recuit en couronne diamètre de 10 à 22, isolant de 6 mm.

*1.4.4.4.3.2.1.7) Profilé en plinthe, tubes cuivre isolé et capotés, prêt à poser*

- Type TREFIDECO, tubes recuit SANCO, WICU, en couronne diamètre de 10 à 22.

## 1.4.4.4.3.3) TEMPÉRATURES À ATTEINDRE

### 1.4.4.4.3.3.1) Performances à atteindre

Il est rappelé ci-dessous les performances à atteindre pour les températures.

*1.4.4.4.3.3.1.1) Pour locaux à usage de bureaux, températures ambiantes à atteindre*

- Hall et circulations : 19°
- Bureaux : 19°
- Kitchenettes : 18°
- Archives : 18°
- Sanitaires : 20°

## 1.4.4.4.3.4) NOTES DE CALCULS

### 1.4.4.4.3.4.1) Calculs et documents graphiques

L'installation à réaliser sera conforme aux règles Th-C, Th-E, Th-BAT (RT 2012.)

*1.4.4.4.3.4.1.1) Notes de calcul et schémas*

L'attributaire devra faire valider les notes de calculs et les pièces graphiques par la Maîtrise d'Œuvre et le Bureau de Contrôle avant tout début d'intervention. Les éléments ci-dessous doivent figurer :
- Les calculs du coefficient U ;
- Le calcul U bât. De la RT 2012 ;
- Le calcul des déperditions ;
- Le réseau de distribution des corps de chauffe ;
- Le dimensionnement et l'emplacement des corps de chauffe ;
- Les schémas et plans.

*1.4.4.4.3.4.1.2) Calcul des déperditions*

Les déperditions seront établies à l'aide du DTU "TH", et particulièrement "TH-U" de 2005 ou 2012 en fonction du type de surface dans le cas d'une extension suivant le tableau ci-dessous. Le coefficient "jour et nuit" des vitrages ne sera pas appliqué. Il sera tenu compte des débits d'air de la VMC. Les déperditions des pièces chauffées à 22 °C tiendront compte des pertes vers les locaux voisins.

La surface des locaux existants comprend la partie existante avant travaux ainsi que la partie éventuellement aménagée simultanément aux travaux conduisant à l'extension du bâtiment existant.
Les exigences de la RT ex par élément sont décrites dans l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants :

Tableau pour RT applicable pour une extension d'une construction et récapitule les différents cas de figure :

| Taille de l'extension | < 150 m² | ≥ 150 m² |
|---|---|---|
| < 30% de la SHONRT (SRT) des locaux existants | RT 2005 ex par élément | RT 2012 |
| ≥ 30% de la SHONRT (SRT) des locaux existants | RT 2012 | RT 2012 |

*1.4.11.4.3.4.1.3) Coefficients de transmission thermique*

Les coefficients de transmission thermique seront calculés à partir des performances réelles des matériaux mis en œuvre par tous les corps d'état concernés.

*1.4.4.4.3.4.1.4) Calcul des réseaux de distribution*

La vitesse de l'eau dans les canalisations sera de 0,60 m/s au maximum. Les apports dus aux canalisations ne seront pas pris en compte. Les pertes de charges des réseaux seront calculées complètement, tronçon par tronçon tant pour le frottement que pour les résistances accidentelles. Le débit d'eau de chaque appareil de production sera conforme aux données du fabricant.

*1.4.4.4.3.4.1.5) Calcul des corps de chauffe*

Le rendement des corps de chauffe est défini par les normes françaises avec une température au départ des circulations égale à 60°C. Toutes les pièces recevront un corps de chauffe sauf les halls, dégagement, et WC.

1.4.4.4.3.5) RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

1.4.4.4.3.5.1) Recommandations particulières

Outre, l'installation conforme aux exigences du Maître d'Ouvrage, certaines recommandations techniques sont énumérées ci-dessous :

*1.4.4.4.3.5.1.1) Toutes les tuyauteries de chauffage seront calorifugées et seront installées dans les plénums de faux-plafonds*

*1.4.4.4.3.5.1.2) Toutes les vannes 3 voies seront équipées d'un by-pass avec robinets à soupape et seront à siège*

*1.4.4.4.3.5.1.3) Toutes les régulations seront du type télé gérable avec fourniture du protocole de communication (type RH 3000 de SCS)*

*1.4.4.4.3.5.1.4) Tous les corps de chauffe devront être équipés de tés de réglages, permettant de mesurer le débit de l'eau à chaque émetteur et auront une sur puissance de 20%*

*1.4.4.4.3.5.1.5) Installation d'un adoucisseur sur le réseau d'eau chaude sanitaire*

**1.4.4.4.4) Maintenance et entretien**

1.4.4.4.4.1) Traitement des fluides

1.4.4.4.4.1.1) Fluides caloporteurs

Application de la circulaire du 2 juillet 1985 relative au traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine (J.O. du 15 août 1985). Avec son annexe des listes de fluides caloporteurs et additifs utilisés dans les installations de traitement thermique conçues suivant le principe de simple échange.

1.4.4.4.4.1.2) Fluides frigorigènes

La valorisation, par réemploi, régénération ou recyclage est interdite. Seul le traitement par destruction en incinérateurs de déchets dangereux est autorisée.
Lors de l'extraction et de la collecte, les opérateurs sont tenus de récupérer les fluides frigorigènes afin d'en assurer le recyclage, la régénération ou la destruction, dans les meilleures conditions.

C'est pourquoi, cette récupération ne peut être réalisée que par des professionnels inscrits en préfecture et qui détiennent les attestations de capacité prévues par l'article R 543-99 du code de l'environnement, délivrées par un organisme agrémenté selon l'arrêté du 20 janvier 2009.

**1.4.4.4.5) Installations de chauffage**

1.4.4.4.5.1) Définitions

Le présent document aura pour objet de définir les dispositions matérielles de sécurité devant être prévues sur les installations de chauffage à eau chaude en communication avec l'atmosphère et conçues de façon à ce que la température de l'eau ne dépassera pas 110°C (installations à eau chaude basse température "E.C."). Tout autre dispositif présentant

une sécurité équivalente pourra être utilisé. La démonstration de son efficacité appartiendra à l'entrepreneur. Dans les dispositions citées ci-dessus, on appellera "générateur" tout appareil (chaudière, échangeur) susceptible de chauffer l'eau destinée au "chauffage" ou au "réchauffage d'eau sanitaire". Ces dispositions s'appliqueront également aux installations prévues et calculées pour fonctionner avec des solutions aqueuses de produit antigel.

1.4.4.4.5.1.1) Dispositif d'expansion

- Pour permettre l'expansion de l'eau contenue dans l'installation les circuits de chauffage devront être en communication permanente avec un vase de capacité convenable ou "vase d'expansion".
- Ce vase pourra être soit à la pression atmosphérique : l'installation sera alors appelée "à vase ouvert", soit sous pression : l'installation sera alors appelée "à vase fermé". La capacité utile du vase d'expansion devra être au moins égale au volume correspondant à la dilatation de l'eau contenue dans l'installation entre 0°C et 110°C (soit 6%).
- Le tube mettant en communication les circuits de chauffage avec le vase d'expansion devra permettre l'écoulement du débit d'eau correspondant à la dilatation la plus rapide de l'eau de l'installation avec une vitesse inférieure à 0,10 m/s. Les vases d'expansion ouverts devront comporter à leur partie supérieure un orifice les mettant en communication avec l'atmosphère.
- La section de cet orifice et de l'éventuel tube d'évent qui le prolongera devra être au moins égale à la section totale du ou des tubes de sécurité qui aboutiront au vase. Les vases d'expansion ouverts devront comporter une tuyauterie de trop-plein d'un diamètre du tube d'expansion pour permettre l'évacuation de l'eau en excédent. L'extrémité de ce tube devra être située et organisée de telle manière qu'il sera possible de constater le fonctionnement du trop-plein. L'évacuation du trop-plein par le système d'évacuation d'eau pluviale sera interdite.
- Protection du vase d'expansion contre le gel. Sauf s'il s'agit d'une installation utilisant une solution aqueuse d'antigel dosée en fonction de la température minimale de la région, le vase d'expansion, ses accessoires et le tube d'expansion, devront être protégés contre le gel. Les vases d'expansion sous pression et fermés devront répondre aux DTU.

1.4.4.4.5.1.2) Dispositif de sécurité

- Pour permettre l'évacuation d'un dégagement accidentel de vapeur, les circuits de chauffage seront mis en communication permanente avec l'atmosphère par une canalisation appelée "tube de sécurité". Les "tubes de sécurité" devront répondre aux spécifications ci-après :
  - Le point de jonction d'un tube de sécurité avec les circuits de chauffage devra se situer à la partie supérieure du ou des générateurs qu'ils desserviront et le plus près possible de la sortie de ces derniers.
  - Tout tube de sécurité devra être en principe vertical. Il pourra, à la rigueur, comporter une partie d'allure horizontale à condition que dans cette partie le tube soit néanmoins en pente constamment ascendante vers le vase. Dans ce dernier cas, la distance entre la partie verticale du tube et le ou les générateurs devra être au plus égale à celle fixée par les DTU.
  - Un tube de sécurité ne devra comporter aucun organe d'obturation totale ou partielle.
  - Le diamètre intérieur Di d'un tube de sécurité devra être, au moins égal à la valeur D, calculée suivant la formule : D = 15 + 1,5 <P ÷ 1 000. P = puissance du ou des générateurs desservis exprimés en kcal/h. D exprimé en mm. Et, être en tous cas au moins égal à 26 mm.

Lorsque l'installation le permettra et, en particulier, lorsque le vase d'expansion sera ouvert et sera situé au point haut de l'installation, le tube de sécurité pourra être utilisé comme tube d'expansion.

- Isolement des chaudières, vannes trois voies. Afin de pouvoir isoler chaque générateur, il sera possible d'utiliser des vannes trois voies. Ces vannes devront, lors de l'isolement d'une chaudière mettre celle-ci en communication avec l'atmosphère par une conduite de décharge particulière. Le diamètre de l'orifice de la décharge devra être au moins égal au diamètre du tube de sécurité correspondant à la puissance du générateur.
- Manomètres. Chaque générateur devra être équipé d'un manomètre gradué en bars.
- Montage de l'ensemble. Le montage de l'ensemble : vase d'expansion + tube de sécurité + générateurs devra, dans son principe, être conforme aux DTU.

1.4.4.4.5.1.3) Dispositif de limitation de température

- Afin de permettre la limitation de la température au départ de chaque générateur à une valeur, au plus égale à 110°C, l'installation devra comporter au moins un des deux dispositifs ci-après :
  - Une protection par thermostat limiteur conforme aux dispositions citées aux installations de chauffage fermées.
  - Un raccordement du vase d'expansion sur les circuits de chauffage conforme aux DTU.

1.4.4.4.5.2) Dispositions particulières

Dans le cas où les générateurs seront des échangeurs dont le primaire sera alimenté en vapeur de pression au plus égal à 0,5 bar, ou en eau chaude de température au plus égale à 110°C, le diamètre du tube de sécurité pourra, pour toutes les puissances, être pris égal à 26 mm.

1.4.4.4.5.2.1) Dispositions particulières

- Générateurs comportant des foyers à forte inertie calorifique. Dans le cas où une installation comportera un ou plusieurs

générateurs ayant des foyers de forte inertie calorifique raccordés à un réseau de distribution fonctionnant par pompe, des dispositions particulières devront être prises pour permettre en cas d'arrêt accidentel de la circulation du fluide chauffant, l'établissement d'une circulation naturelle entre ce ou ces générateurs et le vase d'expansion. Dans ce cas, la capacité utile du vase d'expansion devra être déterminée en fonction de l'inertie calorifique des foyers de ce ou ces générateurs, et, en tout état de cause, ne devra pas être inférieure à 20% du volume de l'eau contenue dans l'installation.

**1.4.4.4.6) Canalisations intérieur EC, Ef, EU et EV**

1.4.4.4.6.1) Compatibilité des matériaux entre eux

Il est rappelé que la mise en œuvre des canalisations, de leurs accessoires et des appareils qui y sont raccordés doit être réalisée dans le respect des dispositions de la réglementation en vigueur, en particulier réglementation sanitaire. Prévoir de calorifugeage.

1.4.4.4.6.1.1) Distribution d'eau sanitaire

- Il est interdit de mettre en place une canalisation en acier galvanisé à l'aval d'une canalisation en cuivre.

1.4.4.4.6.1.2) Chauffage central et installations de conditionnement d'air

**Le contact direct**

- Le contact direct le cuivre ou alliage de cuivre (tel que le laiton par exemple) et aluminium ou alliage d'aluminium est interdit. Afin d'éviter ce contact direct, une des solutions est d'utiliser des raccords d'assemblage, entre ces deux matériaux en fonte ou en acier non galvanisé. C'est le cas, par exemple, des assemblages entre tuyauterie cuivre et radiateur en alliage d'aluminium. La plupart des radiateurs en alliage d'aluminium sont équipés, d'origine, de ces raccords en fonte ou acier non galvanisé. Hormis le point précédent et l'interdiction de l'acier galvanisé, il n'y a pas de précautions particulières à prendre quant à la présence de métaux différents, la raison principale étant que, dans un circuit de chauffage ou de refroidissement en fonctionnement, il n'y a pratiquement pas de renouvellement d'eau.

1.4.4.4.6.2) Mise en œuvre des tuyauteries

1.4.4.4.6.2.1) Façonnage et assemblages

Le façonnage des canalisations et leurs assemblages doivent être réalisés selon la nature des matériaux constitutifs comme indiqué dans les divers DTU Canalisations. Les assemblages entre canalisations et appareils dont l'entretien nécessite la dépose doivent permettre cette dépose.

Les raccords mécaniques doivent être accessibles. Sous toiture, les assemblages entre moignons d'eaux pluviales et descentes doivent être accessibles.

1.4.4.4.6.2.2) Accessoires de tuyauteries

- Les raccords flexibles, la robinetterie, les réducteurs de pression, les clapets, les disconnecteurs, les filtres, les manchons souples et compensateurs doivent être accessibles.

1.4.4.4.6.2.3) Supports

- Les supports doivent être capables de supporter la canalisation en service. Leur conception et leur mise en œuvre ne doivent pas permettre de déformation préjudiciable au bon fonctionnement du réseau.

Dans les vides sanitaires et autres locaux humides, les supports doivent être en matériaux résistants à la corrosion tels qu'acier galvanisé ou peint, matières plastiques, laiton. Les fixations (percements, scellements) doivent être compatibles avec la nature des parois. Elles sont interdites dans les éléments en béton précontraint.

Une canalisation ne doit pas prendre appui directement sur une autre canalisation. Le contact entre deux canalisations apparentes, qu'elles soient nues ou revêtues, ou le calfeutrement de l'espace entre une paroi et une canalisation qui lui est parallèle (solin) sont interdits. Les supports des tuyauteries destinées à être calorifugées ou revêtues d'un gainage après fixation doivent être prévus pour permettre ces opérations de calorifugeage ou de revêtement.

Les écartements des tuyauteries entre elles ou avec une paroi doivent être suffisants pour ces opérations. En sous-sol, local technique, vide sanitaire, galerie ou vide technique, les supports doivent être fixés au gros œuvre et l'espace libre minimal entre le revêtement extérieur de canalisations calorifugées d'allure horizontale et le sol est de 0,15 m.

1.4.4.4.6.2.4) Dilatation

- Ce paragraphe ne concerne pas les tuyauteries nues directement enrobées, encastrées ou engravées dans le béton ou mortier La libre dilatation des autres canalisations doit pouvoir se faire sans entraîner de désordre aux supports, aux accessoires (en particulier robinetterie) et aux traversés de parois. Les points rendus fixes sont réalisés de façon à résister aux efforts.

1.4.4.4.6.2.5) Traversée de parois (murs et planchers)

- Les traversées de paroi par les canalisations doivent se faire avec fourreaux, sauf s'il s'agit de point fixe. L'espace

annulaire entre tube et fourreau est rempli ou pas. Le diamètre intérieur du fourreau et son remplissage éventuel doivent tenir compte, s'il y a lieu, des contraintes imposées par les phénomènes de dilatation ou d'acoustique. Les fourreaux pour traversées de plancher en pièces humides doivent être en matière non corrodable par l'eau et les produits de nettoyage domestique.

Les fourreaux sont arasés au nu du plafond et dépassent le nu du plancher comportant son revêtement de sol d'au moins 0,03 m dans le cas de pièce humide et d'au moins 0,01 m dans les autres cas. Pour les canalisations de chauffage, d'eau sanitaire et de refroidissement, les piquages ainsi que les assemblages mécaniques tubes à tubes sont interdits.

Pour les canalisations d'évacuation, les assemblages par joint "bourré" sont interdits. Les canalisations de ventilation de chutes ne doivent pas comporter d'assemblage dans la traversée de la toiture. Le rebouchage des réservations dans les parois après mise en place des canalisations ou fourreaux ne doit pas modifier la position de ces derniers ni les endommager.

- Prescriptions particulières aux traversées de chape ou dalle flottante. Dans la traversée, la canalisation est entourée soit d'un fourreau, soit d'un gainage souple (bande autocollante par exemple).
- Traversée de planchers comportant un revêtement d'étanchéité sous carrelages en locaux intérieurs. Il faut suivre les prescriptions de l'annexe 2 au Cahier des Clauses Techniques du DTU 52.1 "Revêtements de sols scellés".
- Traversée de parois de cuvelage. Il faut suivre les prescriptions du DTU 14.1 "Travaux de cuvelage".

1.4.4.4.6.3) Travaux complémentaires sur tuyauteries

1.4.4.4.6.3.1) Peinture

- Les tuyauteries qui sont directement encastrées, enrobées ou engravées peuvent ne pas être revêtues de peinture anticorrosion. Les tuyauteries en acier noir qui ne sont pas directement encastrées, enrobées ou engravées doivent être revêtues d'une peinture anticorrosion, qu'elles soient ou non destinées à être calorifugées ou être placées sous fourreau.

1.4.4.4.6.3.2) Calorifugeage

- Dans les volumes non chauffés, les canalisations véhiculant de l'eau chaude doivent être calorifugées. Ce calorifuge n'est pas obligatoire pour les canalisations directement encastrées, enrobées ou engravées. Dans tous les cas, les boucles d'eau chaude sanitaire ainsi que les canalisations pour installations de conditionnement d'air sont calorifugées. Dans le cas d'installations de conditionnement d'air, le calorifuge doit être pare-vapeur lui-même ou entouré d'un pare-vapeur externe. Le pare-vapeur doit être continu, y compris au droit des supports.

Pour les canalisations d'évacuation, il n'y a généralement pas lieu de prévoir de calorifugeage.

### 1.4.4.4.7) Réfrigération

1.4.4.4.7.1) Conditions de mise en œuvre

Les matériaux seront choisis parmi ceux répondant à la NF DTU 45.2 P1-2.

1.4.4.4.7.1.1) Conditions requises préliminaires à la mise en œuvre

- La mise en place de l'isolation des circuits frigorifiques ne peut s'effectuer qu'après l'épreuve sous pression de l'installation. De plus, l'isoleur vérifie les points suivants :
  - L'espace libre autour des parties à isoler permet l'intervention de l'isoleur, soit, au minimum, isolation finie (100 mm autour des tuyauteries, 1 m autour des appareils) ;
  - Les supports d'isolation sont en place ;
  - La discontinuité thermique entre les parties à isoler et leurs supports est assurée (berceaux, distanceurs éventuellement provisoires) ;
  - Les parties à isoler sont propres, dégraissées, sèches et ont reçu un traitement anticorrosion compatible avec le matériau isolant et le matériau utilisé pour réaliser les joints ;
  - Les marquages ont été effectués.

1.4.4.4.7.2) Isolation des appareils

1.4.4.4.7.2.1) Isolant

- La mise en œuvre de l'isolant est exécutée conformément aux prescriptions suivant la technique retenue.

1.4.4.4.7.2.2) Pare-vapeur

- Le pare-vapeur est exécuté conformément suivant la technique adoptée pour l'isolation.

1.4.4.4.7.2.3) Revêtement

- Revêtement métallique. Les épaisseurs minimales de tôle sont les suivantes en mm :
  - Tôle galvanisée ou aluminiée : 75/100
  - Tôle aluminium : 10/10

- Tôle duralinox : 8/10
- Tôle inox : 6/10.

**Virole ou partie cylindrique**

- Les tôles sont découpées aux dimensions voulues puis bordées et moulurées. Les recouvrements minimaux sur génératrices et directrices sont de 50 mm. Les joints sont assemblés par vis ou rivets en :
  - Acier traité pour la tôle galvanisée,
  - Alu ou zicral pour la tôle d'aluminium ou duralinox,
  - Acier inox pour la tôle inox ou aluminiée.

En vérifiant que le pare-vapeur a été protégé pour éviter sa perforation lors d l'assemblage. L'espacement maximal entre points de fixation est de 250 mm. Les recouvrements sont exécutés de telle façon qu'ils s'opposent aux entrées d'eau de ruissellement.

- Fond. Suivant les dimensions du fond, le revêtement est exécuté en forme. Les tôles sont tracées suivant épure, découpées, bordées, moulurées et fixées par vis ou rivet.
- Injection. Les éléments de revêtement forment coffrage et sont posés sur des entretoises isolantes de performance thermique au moins égale à celle de l'isolant injecté, collées, jointoyées, ligaturées et écartées d'un mètre au maximum, placées de préférence au recouvrement entre deux éléments. Pour les épaisseurs de matériau isolant égales ou supérieures à 60 mm, les joues des entretoises sont à feuillures. La mise en place du revêtement est telle que décrite ci-dessus pour la virole, l'espacement maximal entre deux points de fixation est réduit à 125 mm.
- Le revêtement en stratifié polyester armé de fibres de verre est exécuté soit à partir d'éléments préformés par moulage, soit in situ. Dans ce dernier cas, il est appliqué sur l'isolant lui-même ou, si ce dernier ne le permet pas, il est exécuté une sous-couche d'accrochage, préalable à l'application. L'épaisseur minimale est de 15/10 mm. L'assemblage des éléments préformés se fait par collage avec recouvrement minimal de 30 mm.
- Enduits hydrauliques. L'enduit est armé de grillage galvanisé pour le plâtre, de grillage triple torsion pour le ciment, et lissé. Il est prévu des amorces de joint de rupture pour absorber les éventuelles variations dimensionnelles.
- Enduits plastiques ou bitumés. Les enduits plastiques ou bitumés sont exécutés conformément aux prescriptions du fabricant. L'enduit est armé de toile de verre ou de nylon et sa surface est lissée.

1.4.4.4.7.2.4) Support

**Berceau**

- Si l'appareil repose sur un berceau, soit l'appareil est séparé du berceau par une cale isolante d'épaisseur au moins égale à l'isolation de l'appareil, soit le berceau, isolé sous même épaisseur que l'appareil, est séparé de son socle par une cale isolante.
- Si l'appareil repose sur des pieds, ceux-ci sont isolés sous même épaisseur que l'appareil et sur une longueur déterminée en fonction de la température de service, au minimum quatre fois l'épaisseur d'isolation de l'appareil. La longueur est comptée à partir du point le plus bas d'émergence du pied de l'isolation finie de l'appareil.
- Si l'appareil repose sur une jupe, celle-ci est isolée sous même épaisseur que l'appareil, sur ses faces externe et interne, sur une longueur déterminée en fonction de la température de service, au minimum quatre fois l'épaisseur d'isolation de l'appareil.

1.4.4.4.7.3) Isolation des tuyauteries

Le matériau isolant doit être protégé par un pare-vapeur et par un revêtement. Certains produits assurent les deux fonctions.

1.4.4.4.7.3.1) Isolation en parties droites coquilles ou douelles

**Les coquilles et douelles sont posées jointives**

- Pour les températures supérieures à 0 °C et inférieures à la température ambiante, l'isolation est effectuée en monocouche. Pour les températures inférieures à 0 °C, l'isolation est effectuée en multicouches ou en monocouche à feuillures jusqu'à - 40 °C.
- Les coquilles et les douelles de la première couche sont collées sur toute la surface de la tuyauterie avec un mastic dont les qualités sont compatibles avec la température de fonctionnement de l'installation et la nature du matériau isolant. Si la température ne permet pas l'emploi de mastic de collage, la première couche est posée à sec sous une épaisseur telle qu'elle permette, pour les installations fonctionnant à température négative, le collage de la couche suivante.

Dans le cas de multicouches, les joints longitudinaux et circonférentiels sont décalés, chaque couche est fixée au moyen d'un fil de fer galvanisé, de feuillard métallique ou plastique ou de ruban adhésif, à raison de :

- Deux ligatures au minimum par élément de 0,50 m de longueur ;
- Trois ligatures au minimum par élément de 1 ou 1,20 m de longueur ;
- Pour les éléments de longueur supérieure à 1,20 m, le nombre de ligatures est tel que l'écartement maximal entre ligatures est limité à 0,50 m.

Le collage est effectué sur toute l'épaisseur des joints longitudinaux et circonférentiels. Les émulsions aqueuses sont à proscrire pour les installations fonctionnant à température négative, pour le collage et le jointoiement en raison de la

présence d'eau dans leur composition.

**Pare-vapeur**

- Il doit être protégé pour éviter sa perforation lors de la mise en place du revêtement métallique ou plastique. La continuité du pare-vapeur est assurée :
  - Au droit des supports,
  - Au droit des pénétrations dans l'isolation,
  - Aux joints de contraction,
  - Aux arrêts sur les parties non calorifugées.

Les enduits, armes d'une toile de verre ou de nylon enroulée en spirale avec un recouvrement minimal des lés de 20 mm, sont appliqués en plusieurs couches. Cas des matériaux en feuilles minces. Le recouvrement minimal longitudinal et circonférentiel des lés est de 20 mm. Il doit être complété par une étanchéité telle que colle, mastic, couvre-joint.

**Revêtement métallique**

- Les tôles sont découpées aux dimensions voulues, puis formées, moulurées et pré percées. L'espacement maximal entre rivets est de 250 mm et entre feuillards de 100 mm. Il est prévu une fixation aux extrémités de chaque élément, hors recouvrement.

**Revêtement par enduits plastiques ou hydrauliques**

- L'enduit est armé de toile de verre ou de nylon et la surface lissée. Les extrémités, lorsqu'elles sont accessibles, sont protégées par des manchettes métalliques, traitées anticorrosion, de 30 mm de largeur minimale. Les extrémités sont bouchées.

**Revêtement stratifié en polyester armé**

- L'assemblage d'éléments préfabriqués s'effectue par recouvrement minimal de 30 mm avec collage ou bord à bord avec pontage des joints par bande de résine armée. L'exécution in situ s'effectue avec armature en tissu de verre et application de deux couches au minimum dans les conditions atmosphériques admissibles (température, humidité relative) pour la mise en œuvre du produit.

**Revêtement en feuille PVC**

- Ce type de revêtement ne peut être utilisé que dans le cas où l'isolation est située dans une zone non circulable. Les feuilles sont découpées en éléments correspondant aux dimensions voulues, en prévoyant un recouvrement longitudinal et circonférentiel d'au moins 30 mm. La fixation s'effectue par agrafage, par rivets, par ruban auto-adhésif ou par collage.

1.4.4.4.7.3.2) Isolation en parties droites par injection

- Revêtement rigide. Les éléments de revêtement forment coffrage et sont posés sur des entretoises isolantes de performance thermique au moins égale à celle de l'isolant injecté, collées, jointoyées, ligaturées et écartées d'un mètre au maximum, placées de préférence au recouvrement entre deux éléments. Les éléments métalliques ont les caractéristiques minimales suivantes : Pour les épaisseurs de matériau isolant égales ou supérieures à 60 mm, les joues des entretoises sont à feuillures. La mise en place du revêtement est telle que décrite ci-dessus, l'espacement maximal entre deux points de fixation étant réduit à 125 mm.
- Pare-vapeur. La barrière pare-vapeur doit être assurée par le revêtement lui-même dont les éléments sont jointoyés par un cordon plastique dans les moulures. Les éléments peuvent éventuellement être soudés entre eux ou recevoir, après injection, un mastic d'étanchéité par-dessus. Dans le cas où l'injection est réalisée à l'aide d'un coffrage provisoire, la protection de l'isolant (pare-vapeur et revêtement).
- Injection. Le matériau injecté doit avoir une épaisseur minimale de 40 mm. Chaque chambre constituée par l'espace entre deux entretoises comprend, au minimum, un trou d'injection et un trou évent. La température ambiante et la température de l'installation elle-même sont au moins égales à la température préconisée pour la mise en œuvre du produit. Il convient de ne pas exécuter l'injection lorsqu'il y a risque de condensation sur la tuyauterie ou sur le revêtement métallique.

1.4.4.4.7.3.3) Isolation en parties coudées

**Isolants**

Les coudes sont isolés par :

- Coquilles ou douelles découpées en segments au gabarit de la courbure,
- Coudes préfabriqués.

La mise en place est assurée comme pour l'isolation des parties droites. Chaque segment est fixé par au moins un cerclage.

**Pare-vapeur**

Le pare-vapeur est exécuté conformément aux prescriptions du paragraphe 6.1.1.1.1.de la NF DTU45.2 P1-1

**Revêtement**

Le revêtement métallique est réalisé à partir d'éléments qui sont soit tracés découpés et roulés soit emboutis soit repoussés.

- L'assemblage longitudinal s'effectue comme indiqué dans le paragraphe 6.1.1.1 de la NF DTU45.2 P1-1,
- L'assemblage circonférentiel s'effectue moulure dans moulure pour les développés sur isolation inférieurs ou égaux à 500 mm. Pour les développés supérieurs, un recouvrement de 15 mm minimum sera respecté. Le montage des segments doit être effectué dans le sens de la goutte d'eau.

1.4.4.4.7.4) Isolation des accessoires

Sont classés parmi les accessoires tels que les brides :

- La robinetterie, les filtres, les clapets.

Les accessoires sont intégrés dans une isolation continue telle que décrite ci-après en laissant libre accès aux organes de manœuvre.

1.4.4.4.7.4.1) Isolant

- L'isolation est exécutée suivant la même technique que celle adoptée pour l'isolation des tuyauteries et sous même épaisseur, épaisseur prise au-dessus des brides. La surépaisseur, par rapport à l'isolation de la tuyauterie adjacente, est prolongée de part et d'autre des brides d'une longueur égale à la surépaisseur. Tous les vides autour des accessoires sont soigneusement comblés par du matériau isolant injecté ou en vrac.

1.4.4.4.7.4.2) Pare-vapeur

- Le pare-vapeur est exécuté conformément aux prescriptions d la norme suivant la technique adoptée pour l'isolation.

1.4.4.4.7.4.3) Boîtiers

- Les boîtiers en deux ou plusieurs éléments sont exécutés en tôle d'épaisseur équivalente à celle utilisée pour l'isolation adjacente ou en polyester armé assemblés par vis ou rivets ou par attaches à levier en acier galvanisé pour les boîtiers en aluminium et en inox pour les boîtiers en inox, en tôle aluminiée ou en polyester armé. Les éléments de grandes dimensions doivent être rigidifiés par un cadre en profilés, par assemblage à double agrafage ou autre disposition de résistance mécanique équivalente. En extérieur, la partie supérieure des boîtiers et capots verticaux est façonnée à double agrafage ou à profil moleté.
- Les ensembles comprenant boîtier et isolant, préfabriqués pour s'adapter à la forme de l'accessoire à isoler, sont assemblés par cerclage et jointoyés. Le raccordement des boîtiers et capots sur le revêtement des tuyauteries verticales ou inclinées est exécuté de façon à éviter les infiltrations d'eau.
- Les plans de joint sont mastiqués avec un enduit étanche restant souple dans le temps.

1.4.4.4.7.5) Isolation des réservoirs

**Isolant**

- Les panneaux isolants sont posés jointifs. Le jointage des éléments entre eux est assuré par l'application d'un mastic permanent.
- Dans le cas de pose multicouche, les joints sont décalés ;
- La fixation des panneaux isolants est assurée par collage ;
- Les mastics et adhésifs mis en œuvre doivent être compatibles physiquement et chimiquement avec le matériau isolant et le traitement anticorrosion et adaptés aux conditions de services.

### 1.4.4.4.8) Ventilation mécanique

1.4.4.4.8.1) Mise en œuvre des bouches d'entrée d'air

1.4.4.4.8.1.1) Dimensionnement des entrées d'air

Pour les systèmes de ventilation de type Hygro Gaz, les entrées d'air doivent être dimensionnées selon les prescriptions du NF DTU 61.1 P.5 rappelées ci-dessous.
La somme M des modules (au sens de la NF E 51-732) des entrées d'air doit être supérieure ou égale à 3,1 Pu (Pu : puissance utile totale des appareils à gaz raccordés) avec un minimum M ? 45

1.4.4.4.8.1.2) Prescriptions générales

Afin que l'air neuf entre par les pièces principales (séjours et chambres), il est indispensable :
- De supprimer dans les pièces de service (kitchenette, WC, salle d'eau, cabinet de toilette), les grilles d'amenée d'air d'origine situées en façades ou sur conduits. Cette opération peut se faire au moyen de plaques d'obturation métalliques ou plastiques de la gamme ASTATO.
- D'obturer les pieds des conduits d'amenée d'air (comme cela est stipulé dans les textes du Règlement Sanitaire Départemental).
- D'étancher la porte palière et les autres portes donnant accès sur des locaux communiquant avec l'extérieur (exemple : balcons, séchoirs).
- De disposer les entrées d'air dans les séjours et les chambres

Sont à proscrire absolument les "moustiquaires" en raison de leur rapide colmatage.

1.4.4.4.8.1.3) Prescriptions complémentaires

L'air extérieur introduit doit pouvoir rapidement se mélanger à l'air chaud de la pièce et ne pas créer de zone d'inconfort. La position près du plafond est nettement meilleure pour trois raisons :
- Elle introduit l'air hors de portée des occupants ;
- Elle introduit l'air dans la couche la plus chaude augmentée par la stratification thermique de l'air dans la pièce ;

- Elle permet à l'air neuf de bénéficier de l'effet de succion de la paroi qu'elle longe (effet Coanda) et par conséquent de réduire l'effet de douche froide.

Dans la plupart des cas la bouche se situera dans les coffres de volets roulants, ou dans le bâti des fenêtres.

1.4.4.4.8.1.4) Mise en place de l'entrée d'air sur châssis "creux" aluminium ou PVC

Les faces internes et externes de la traverse haute de l'ouvrant doivent avoir une découpe de section identique à celle de l'entrée d'air. Les parois intérieures doivent également être découpées suivant les mêmes sections continues et surtout comporter un alignement rigoureux. De même il y a lieu de prévoir dans la mesure du possible, un colmatage latéral, afin d'éviter de créer un mouvement d'air dans le corps creux de la traverse, qui a pour conséquence de ne plus assurer les débits d'entrée d'air annoncés par le fabricant. Aucune restriction de section ne peut être admise à l'intérieur du profilé ; celle-ci pouvant engendrer des sifflements par fort vent et des pertes de charge importantes réduisant pour autant le débit d'air introduit.

Une attention toute particulière doit être apportée lors de la pose des capuchons extérieurs et des éléments régulateurs intérieurs ne disposant pas de nervures de centrage, afin de ne pas obstruer en partie la section de la réservation dans la menuiserie, ce qui a pour effet de diminuer le débit d'air.

1.4.4.4.8.1.5) Mise en place de l'entrée d'air sur la face interne des coffres de VR

La découpe réalisée sur la face verticale interne du coffre de VR est identique à celle faite sur un châssis bois. La découpe est prolongée dans l'isolant pour déboucher à au moins 10mm du tablier entièrement roulé. Une section suffisante doit rester entre la vitre et le tablier du volet roulant.

1.4.4.4.8.2) Mise en œuvre des bouches d'extraction

1.4.4.4.8.2.1) Emplacement

- Les bouches d'extraction sont disposées dans les pièces de service, en partie haute d'une paroi verticale ou, dans certains cas, au plafond. Ces bouches sont situées à une hauteur d'au moins 1,80 m au-dessus du sol. Lorsque des appareils à condensation sont raccordés, les bouches d'extraction ne peuvent être disposées au plafond que si leur conception permet une évacuation, sans rétention d'eau de condensation, vers le conduit de raccordement. Une même bouche d'extraction ne peut desservir plus d'un appareil à gaz raccordé. Une bouche d'extraction ne peut être disposée sur le conduit de raccordement d'un appareil à gaz.
- Les bouches d'extraction doivent être accessibles et déposables afin d'en permettre le nettoyage et l'entretien.

1.4.4.4.8.2.2) Bouches équipées d'une commande manuelle du débit

- La mise en œuvre doit être telle que le passage d'un débit à l'autre puisse s'effectuer aisément. Dans le cas où le débit est commandé manuellement par une cordelette, la bouche ne doit pas être disposée à l'aplomb d'un ouvrant (porte ou baie), d'un passage ou d'un appareil à gaz.

1.4.4.4.8.2.3) Fixation

- La solidité de la fixation des bouches, ou pièces d'adaptation, doit être adaptée aux sollicitations mécaniques qu'elles peuvent subir (opérations de démontage pour nettoyage et, le cas échéant, commande manuelle par cordelette). Si la bouche d'extraction comporte un cadre de fixation, cet élément est installé en affleurement de la cloison.

1.4.4.4.8.2.4) Étanchéité à l'air

- L'étanchéité à l'air entre la bouche d'extraction et le conduit de liaison doit être compatible avec le bon fonctionnement de l'installation :
  - Bouches sans cadre de fixation. On utilise généralement des bouches comportant une virole équipée d'un joint torique. L'étanchéité est alors réalisée par emboîtement dans le conduit de liaison.
  - Bouches équipées d'un cadre de fixation. L'assemblage du cadre de fixation avec le conduit de liaison doit être réalisé à l'aide d'un matériau d'étanchéité répondant aux exigences définies dans la norme.

1.4.4.4.8.3) Mise en œuvre des bouches d'évacuation d'air vicié

A partir de cette règle générale, une corrélation doit être systématiquement vérifiée entre les besoins des pièces de service, mais aussi des pièces principales.
Le cumul des débits des entrées d'air des pièces principales doit être au moins égal au cumul des débits pouvant être extraits par les pièces de service (l'écart correspondant de débit provenant des infiltrations).

1.4.4.4.8.3.1) Caractéristiques des bouches d'évacuation d'air vicié

**Prescriptions en usine :**
**1er cas.** Un appareil à gaz (chaudière ou chauffe-bain) est raccordé à un conduit de fumée situé exclusivement en cuisine (conception de l'évacuation du type B11 ou B11.BS suivant la Norme EN.297). Le coupe-tirage de l'appareil est situé à 1,80 m au moins du sol. L'évacuation de l'air vicié s'effectue par le coupe-tirage de l'appareil.
**2ème cas.** Soit, il n'y a pas, du tout, d'appareil à combustion, soit il y a un appareil à gaz non raccordé placé en cuisine (conception de type A non destiné à être raccordé), soit il y a un appareil à gaz avec circuit de combustion étanche vis à

vis du local (conception de l'évacuation du type C).

L'évacuation de l'air vicié s'effectue au travers d'une bouche fixe d'une section minimale de 100 cm2 ou d'une bouche auto réglable d'une section minimale de 75 cm2 avec possibilité d'un débit complémentaire par ouverture manuelle d'un volet additionnel totalisant une section de 150 cm2 avec fermeture automatique temporisée.

1.4.4.4.8.3.2) Prescriptions des pièces humides et WC

- Les bouches fixes d'évacuation d'air vicié ont une section libre de 75 à 150 cm2.
- Les bouches d'évacuation auto réglables peuvent avoir des sections de passage inférieures quand elles régulent à condition que leur section libre de passage soit au moins de 75 cm2 à pleine ouverture.

1.4.4.4.8.4) Réseau collecteur en installations collectives

1.4.4.4.8.4.1) Coudes et pièces de confluence

- Les coudes et pièces de confluence mis en œuvre ne doivent pas présenter de changements de direction de l'écoulement supérieurs à 90° environ.

1.4.4.4.8.4.2) Étanchéité à l'air

- L'étanchéité à l'air du réseau doit être compatible avec le bon fonctionnement de l'installation. Les bandes rétractables ne peuvent être utilisées que si l'espace disponible autour du conduit permet leur mise en œuvre dans des conditions normales. L'assemblage entre les conduits comporte une étanchéité à l'air.

1.4.4.4.8.4.3) Étanchéité à l'eau et écoulement des condensats

Les installations équipées d'appareils à condensation doivent être réalisées de façon à ce qu'il ne puisse y avoir de retour d'eau condensée vers les conduits autres que ceux desservant l'appareil. Les parties du réseau desservant des appareils à condensation ou traversant, sans isolation thermique, des locaux non équipés de chauffage et non isolés doivent être étanches à l'eau condensée et en assurer le bon écoulement jusqu'aux points d'évacuation. Elles sont réalisées conformément aux prescriptions suivantes.

**Étanchéité à l'eau**

- Le nombre d'emboîtements doit être réduit au minimum compatible avec les longueurs commerciales des conduits ou avec la présence de coudes ou de tés. Les parties mâles et femelles des emboîtements doivent être disposées de façon à assurer le bon écoulement de l'eau à l'intérieur du conduit. Les conduits d'allure horizontale doivent présenter une pente descendante minimale de 3 % vers les points d'évacuation. Les parties droites d'allure horizontale réalisées en tube rigide roulé agrafé longitudinalement sont disposées de façon à ce que l'agrafage soit en génératrice supérieure du tube. Les parties droites d'allure verticale réalisées en tube rigide spiralé sont disposées agrafage orienté vers le haut. Les parties coudées sont réalisées en éléments étanches à l'eau.

**Points d'évacuation**

- Les points d'évacuation admis sont la base du conduit d'allure verticale et l'extracteur. A la base du conduit d'allure verticale : le tampon constituant la base du conduit est équipé d'une évacuation de l'eau condensée. Pour l'Extracteur, l'évacuation de l'eau condensée s'effectue par l'intermédiaire d'une canalisation en PVC ou matériau équivalent, de diamètre 20 mm environ, jusqu'à une descente d'eaux pluviales ou d'eaux usées. Sauf cas de combles protégés du gel (c'est le cas par exemple des combles isolés ou équipés de chauffage), la purge ne doit pas être équipée d'un siphon, et des dispositions doivent être prises en vue d'éviter le gel des canalisations d'évacuation.

1.4.4.4.8.4.4) Cas des installations de VMC-Gaz, étanchéité à l'eau

- Les parties du réseau collecteur susceptibles d'être parcourues par des condensats doivent être étanches à l'eau condensée et en assurer le bon écoulement jusqu'aux points d'évacuation.
- Ces parties doivent être réalisées conformément aux dispositions suivantes :
  - Les parties droites d'allure horizontale réalisées en tube rigide roulé agrafé longitudinalement sont disposées agrafage orienté vers le haut ;
  - Les parties droites d'allure verticale réalisées en tube rigide spiralé sont disposées agrafage orienté vers le haut ;
  - Les parties coudées sont réalisées en éléments étanches à l'eau ;
  - Les éléments constitutifs du réseau desservant des appareils à condensation ou susceptibles, en raison de leur disposition, d'être parcourus par leurs condensats sont à emboîtements ; leurs parties mâles et femelles sont disposées de façon à assurer le bon écoulement de l'eau à l'intérieur des conduits.

1.4.4.4.8.5) Mise en œuvre des extracteurs statiques ou stato-mécaniques

La mise en place de ces extracteurs statiques et stato-mécaniques ne peut se faire que dans la mesure où le conduit de fumée, individuel ou collectif, est conforme à l'arrêté du 22 Octobre 1969 relatif aux conduits de fumée pour ce qui concerne l'aspect réglementaire.

1.4.4.4.8.5.1) Extracteurs classe B au sens de la norme P 50-413

- La section du couronnement doit être au moins égale à la section réelle du conduit. Dans le cas de conduits regroupés

sous un même couronnement, la section d'entrée de l'extracteur doit être au moins égale à la somme des sections réelles des conduits. Pour des conduits collectifs de type shunt la section réelle à prendre en compte est celle des conduits collecteurs concernés. Dans le cas de la présence de plus d'un conduit individuel (non raccordé sur le conduit collecteur), la section du ou des conduits individuels supplémentaires est à prendre en compte. Le raccordement des débouchés des conduits à l'entrée de l'extracteur ne doit pas diminuer les débits susceptibles d'être extraits. Une pièce d'adaptation à surface intérieure lisse est mise en œuvre entre les débouchés et l'entrée de l'extracteur. Cette pièce d'adaptation peut être fournie par le fabricant de l'extracteur. Elle respecte les dimensions minimales fournies dans les recommandations ATG B 84.

- Afin d'améliorer la ventilation des locaux notamment quand les conditions climatiques extérieures deviennent insuffisantes pour assurer le tirage thermique, la mise en place d'extracteurs stato-mécaniques est à envisager. Pendant l'arrêt des extracteurs stato-mécaniques, l'installation fonctionne correctement en tirage naturel ; les caractéristiques aérauliques de ces extracteurs sont les mêmes que celles des extracteurs statiques. Ils sont de classe "B" au sens de la norme P 50-413.

## 1.4.4.5) PRECONISATIONS COMPLEMENTAIRES

### 1.4.4.5.1) Hypothèses

1.4.4.5.1.1) Base climatique

- Conditions extérieures été

Température sèche à 32.0 °C
Température humide à 21.8°C (40 %HR)

- Conditions intérieures été

SO

- Conditions extérieure hiver :

Température sèche à -7.0 °C

- Conditions intérieures hiver

19°C – %HR NC (Non Contrôlé)
21°C dans les vestiaires - %HR NC (Non Contrôlé)

1.4.4.5.1.2) Renouvellement d'air

- Air Neuf traité

Bureaux à 25m3/h/personne
Salle de réunion à 30m3/h/personne

- Extraction minimale VMC

Sanitaire WC à 30m3/h/WC
Zone Lavabos à 30m3/h/zone Lavabos
Sanitaire WC + lavabo à 45m3/h
**ET** Conformément à l'annexe B4 de la norme NF EN 15251:
En inoccupation, un débit d'air neuf équivaut à 2 volume d'air de l'espace ventilé doit être fourni dans l'espace avant l'occupation de celui-ci ou alors prévoir une ventilation pendant les périodes d'inoccupations avec un débit de ventilation plus bas que pendant les périodes d'occupation.

**Notes :** Le lot devra la mesure finale et les actions correctives en cas de non-conformité entre les débits mesurés et les débits précisés dans le CCTP.
L'entreprise du présent lot devra l'équilibrage des antennes principales de ventilation et de respecter les recommandations de conception de l'annexe A de la norme NF EN 13779 [E] (voir guide pratique pour les paragraphes concernés) :

- Note de calcul du dimensionnement + plans d'exécution
- Les mesures aérauliques
- Le commissionnement à anticiper dans le planning

1.4.4.5.1.3) Apports internes

- Occupant Bureau

Selon ASHRAE Fundamentals 2021 chapitre 18.4 Table 1àChaleur Sensible : 75W/Pers. Chaleur Latente : 55W/Pers.

- Occupant Salle de Réunion

Selon ASHRAE Fundamentals 2021 chapitre 18.4 Table 1àChaleur Sensible : 70W/Pers. Chaleur Latente : 45W/Pers.

- Eclairage

Eclairage type LED à15W/m2

- Bureautique Bureau

Selon ASHRAE Fundamentals 2021 §18.12 Table 8A à144W/ordinateur de bureau par occupant
Selon ASHRAE Fundamentals 2021 §18.13 Table 8D à50W/Ecran d'ordinateur

- Bureautique Salle de Réunion

Selon ASHRAE Fundamentals 2021 §18.12 Table 8B à59W/ordinateur portable par occupant dans les salles de réunion

1.4.4.5.1.4) Occupation

Voir le nombre d'occupant par bureaux ou local

1.4.4.5.1.5) Calcul des déperditions et bilan thermique

Le calcul de dimensionnement des terminaux sera réalisé sur la base d'un calcul de déperdition pièces par pièces par un logiciel agrée (calculs thermiques réglementaires selon les déperditions EN12831).
Le calcul sera dûment justifié en tenant compte des ombres portées, de l'inertie thermique du bâtiment, et compte tenu des systèmes de conditionnement d'air à mettre en œuvre.
**Le calcul des déperditions pièce par pièce sont à la charge de l'entreprise du présent lot. Une majoration de 5% pour les pertes dans les réseaux.**

**Pour la sélection des terminaux une majoration de 10% sera appliquée et sur la base de la puissance sensible.**

1.4.4.5.1.6) Diffusion d'air

Les grilles de diffusion d'air sont sélectionnées (type, modèle et taille) de telle sorte que la vitesse résiduelle d'air dans la zone d'occupation ne dépasse pas à 1.2m du sol :

Hiver à 0.15m/s

Eté à 0.2m/s

L'entreprise du présent lot devra la mesure finale et les actions correctives en cas de dépassement.

La sélection, à la charge de l'entreprise du présent lot, sera réalisée pour un niveau acoustique maximal NR30 compris le registre de régale intégré au diffuseur.

1.4.4.5.1.7) Données maximale à respecter

Données maximales à respecter sauf indications plus restrictives de l'acousticien :

| | |
|---|---|
| Vitesse dans les gaines principale pour un débit > 7000m3/h | < 7m/s |
| Vitesse dans les gaines secondaires pour 1800m3/h < débit < 6000m3/h | < 4m/s |
| Vitesse dans les gaines pour 350m3/h < débit < 1800m3/h | < 3.5m/s |
| Vitesse dans les gaines pour un débit < 350m3/h | < 3m/s |
| Perte de charge dans les gaines | 0.09mm/mCE |
| Vitesse dans les réseaux hydrauliques | 1.5m/s |
| Pertes des charges dans les réseaux hydrauliques | 15mm/mCE |

1.4.4.5.1.8) Acoustique

Les installations de chauffage, de ventilation et de climatisation seront déterminées de manière à respecter les niveaux sonores définis dans le programme dans les spécifications techniques du cahier des charges acoustiques :

Bureau et salle de réunion à ≤ 40dB(A)

Hall et circulation à ≤ 45dB(A)

Le titulaire du présent Lot devra mettre en œuvre tout élément d'atténuation permettant de respecter les exigences réglementaires (pièges à sons, écrans acoustiques).
L'attention du titulaire du Lot CVC est attirée sur l'importance du respect des niveaux sonores maximaux.
L'entreprise titulaire du Lot CVC devra fournir des notes de calculs justificatives de niveaux sonores résultants prévisionnels dans les salles, en fonction des matériels, matériaux et systèmes constructifs mis en œuvre.
**Les niveaux sonores résultants du fonctionnement des équipements de chauffage, climatisation et ventilation dans les conditions normales d'utilisation des locaux seront contrôlés après travaux par la maîtrise d'œuvre. En cas de dépassement, le titulaire du Lot en cause devra mettre en œuvre tout traitement correctif permettant d'obtenir l'objectif défini.**

**1.4.4.5.2) Gaines et conduits aérauliques**

1.4.4.5.2.1) Accessoires pour gaines

Ils proviendront d'un constructeur renommé et devront être construits à l'aide de tôle galvanisée assemblée par brasure continue de tôle noire soudée en cordon continu et galvanisée après fabrication.

1.4.4.5.2.2) Mode assemblage

Basse pression

1.4.4.5.2.3) Accessoires

Le rayon des coudes sera au minimum égal à 1,5 fois le diamètre à l'axe. Ils seront constitués de secteurs.
- Coudes à 30° ou 45° 2 éléments
- Coudes à 60° 3 éléments
- Coudes à 90° 5 éléments

Les coudes à 90° peuvent être emboutis jusqu'à un diamètre de 315 mm.
Les piquages s'effectueront en BASSE PRESSION par tés simples à 90° (cas de la VMC), ou à 45° (cas usuels).
Les réductions seront excentriques ou concentriques. Leur pente est la suivante : - basse pression : 1/4

1.4.4.5.2.4) Supports

Il sera utilisé des colliers en feuillard galvanisé avec interposition d'une bande de Talmisol. Ils seront espacés tous les 2 mètres maxi.
Les gaines verticales seront supportées à chaque étage.
Les gaines seront supportées à intervalle maximal de 2 m.
Tous les supports des gaines seront de marques MUPRO.

- Les gaines circulaires seront supportées par des colliers industriels galvanisés mono-corps ou 2 demis-corps avec garniture DAMMGULEGT.
- Les gaines rectangulaires seront supportées par rails d'installation profil 24/15 ou 38/40 avec interposition entre la gaine et le rail de profil élastique DAMMGULAST.
- Les tiges filetées seront interrompues par des suspensions insonorisées MUPRO 29 556, et les feuillards par des suspensions MUPRO 26 379.
- Les feuillards seront tenus par des dispositifs MUPRO - fixe complets.

1.4.4.5.2.5) Gaines de soufflage et extraction

Toutes les gaines de soufflage comporteront au départ de la centrale de traitement d'air, un orifice bouchonné pour prise de température et de pression statique.
Elles devront être conformes à la réglementation.
Elles seront étudiées du point de vue aéraulique de façon à obtenir une perte de charge la plus faible possible et un écoulement d'air exempt de turbulences à savoir entre autres :

- Coudes à grand rayon intérieur,
- Aubes directrices là où on ne peut installer le grand rayon, ou sur les coudes de grande largeur. Ces aubes directrices seront en simple tôle avec bordure raidie par plissage à 180° pour les vitesses d'air inférieures à 8 m/s et en double tôle pour les vitesses supérieures et les longueurs d'aubes supérieures à 1,20 m.

En règle générale, sauf indications contraires, toutes les gaines seront en tôle galvanisée

1.4.4.5.2.6) Raidissage des gaines rectangulaires

Les gaines seront raidies par pointes de diamant imprimées de l'intérieur vers l'extérieur pour les gaines de soufflage et de l'extérieur pour toutes les gaines en dépression.
Les plis formeront un angle compris entre 20° et 30° par rapport au sens de l'air.
Les rectangles, dont les pointes de diamant forment les diagonales, auront une surface maximum de 1,2 m2 pour vitesses inférieures à 5 m/s et pressions statiques (ou dépression) inférieures à 30 mm CE et de 0,9 m2 pour des vitesses ou pressions supérieures.
La jonction entre 2 éléments de pointes de diamant se fera par plis intérieurs parallèles au courant d'air et plis extérieurs perpendiculaires au courant d'air.
La profondeur de l'empreinte des plis sera au minimum de 2 % de la longueur de pli (demi-diagonale).
Toutes les gaines importantes, plénums, caissons de filtres seront raidis par des cornières de 30 x 30 minimum espacées de 80 cm maximum, rivées ou boulonnées à l'extérieur de la tôle.

1.4.4.5.2.7) Accessoires : pièces de transformation, coudes, piquages sur les gaines

Les coudes et les éléments de gaine comportant des piquages, transformations, ouverture, bouches seront réalisés en tôle d'une épaisseur immédiatement supérieure à celle fixée dans les tableaux qui précèdent.
Les angles de transformation seront de 15° maxi par rapport à l'axe de la gaine.
Dans le cas de valeurs supérieures, la transformation sera équipée d'aubes directrices.
Le rayon intérieur minimal des coudes sera au minimum égal aux 3/4 de la largeur de la gaine.
Dans le cas contraire, le coude comportera des aubes directrices.
La position des aubes sera déterminée à partir du manuel CARRIER (2ème partie) et SMACNA; leur nombre sera tel (1,2 ou 3) que la perte de charge soit sensiblement égale à un coude normal sans aubes directrices.
Les gaines seront équipées sur les parcours d'orifices destinés aux prises de pression et de température.
Chaque orifice sera équipé d'un bouchon vissé avec chaînette.

1.4.4.5.2.8) Etanchéité des gaines

Tous les assemblages seront obstrués à l'aide d'un joint SILICONE. Un test fumigène est à la charge de l’entreprise du présent lot.

1.4.4.5.2.9) Gaines souples

Elles devront être pare-flamme 1/2 heure - PV à fournir de la marque France Air ou équivalent.

1.4.4.5.2.9.1) Gaines souples pour reprise et extraction

Elles seront en tôle galvanisée plissée. Les ondulations ne seront pas supérieures à 5 mm (hors tout).
Leur emploi ne sera toléré que pour l'équipement des boîtes de détente ou diffuseurs.
La longueur maximale de montage sera de 1,20m au-delà, il sera exigé des gaines tôle.
Elles seront revêtues intérieurement d'un matelas isolant non inflammable de 5 mm d'épaisseur minimum. Le rayon de cintrage ne devra jamais être inférieur à 2 diamètres.
En outre, ces gaines pourront être utilisées pour assurer la dilatation des colonnes verticales de grande hauteur, la longueur étant alors réduite au minimum.

1.4.4.5.2.9.2) Gaines souples pour soufflage et reprise d'air climatisé

Pour les raccordements de boîtes de mélange, et des diffuseurs, il sera fait usage de gaines flexibles en aluminium calorifugées par une laine de verre de 20 mm compris entre deux gaines flexibles en aluminium.
Pour les gaines à isolation phonique les caractéristiques sont identiques exceptés que la paroi intérieure est en laine de verre.

1.4.4.5.2.10) Gaines avec protection coupe-feu

La protection coupe-feu dans la partie DESCRIPTION DES TRAVAUX est réalisée, là où nécessaire, par un flocage ou gaine au titre du présent lot.

1.4.4.5.2.10.1) Généralités

Les gaines devront être construites de façon à comporter des parois ayant un degré coupe-feu de 2 heures dans les cas suivants :
- Gaines traversant un local lorsqu'elles n'auront ni clapet coupe-feu au droit des parois, ni ouverture débouchant dans ce local
- Les portions de gaines comprises entre une paroi coupe-feu 2 heures et un clapet coupe-feu 2 heures lorsqu'il n'est pas possible d'installer celui-ci directement au droit de la paroi
- Toutes les gaines verticales traversant deux planchers, si elles ne sont pas munies de clapets coupe-feu, devront être coupe-feu 2 heures sur toute la hauteur de l'étage traversée (aucune ouverture sur la hauteur de l'étage)
- Toutes les gaines en tôle qui, par suite d'une impossibilité quelconque, ne peuvent être interrompues par des clapets coupe-feu et qui, de par leur tracé présentent des risques de transmission d'incendie
- Et tout cas précisé dans le descriptif ou sur les plans.

1.4.4.5.2.10.2) Agrément

Les matériaux employés devront avoir reçu les agréments correspondants des organismes suivants :
- Du Laboratoire du CSTB
- Du Laboratoire du CTICM

Les PV devront être conformes aux modalités des essais précisés dans l'arrêté du 21 Avril 1983.
Annexe 5 : Conduits aérauliques, conduits de désenfumage

Constitution des gaines coupe-feu
Les conduits devront répondre aux exigences en vigueur à savoir :
- Réaction au feu : classement MO
- Résistance au feu : coupe-feu 1 ou 2 H 00 suivant les prescriptions réglementaires.

Les conduits seront réalisés par assemblage de plaques genre PROMABEST ou similaire.
Leur réalisation sera conforme aux prescriptions du fournisseur et devront respecter l'ensemble des exigences formulées sur le Procès-Verbal d'agrément.

Etanchéité
Dans le cas de réalisation de joints d'étanchéité de traversée de parois, il devra être employé des mastics intumescents extrudables type PROMAXIT CT ou PROMASCAL - CT (ou similaire).

1.4.4.5.2.10.3) Gaines tôle avec protection coupe-feu

La protection coupe-feu des gaines sera réalisée par projection de fibres minérales DOSSOLAN 300 ou équivalent, avec grillage et durcisseur.
La projection sera réalisée mécaniquement.
La finition sera talochée.
La mise en œuvre sera réalisée conformément au Procès-Verbal, DTU, et Règles de l'Art.

1.4.4.5.2.11) Gaines insonorisées

1.4.4.5.2.11.1) En acier

Elles seront exécutées en tôle d'acier galvanisé comme indiqué auparavant et revêtues intérieurement par calage de plaques de laine minérale rigides résistantes à l'érosion de l'air et classées MO.
Les arêtes seront protégées par des arêtiers en tôle d'acier rivée

Dans le cas où la vitesse de l'air excède 5m/s, le matériau insonorisant sera protégé par une tôle métallique perforée (perforations de 5 et 10mm représentant 35% minimum de la surface).
L'épaisseur de l'isolant sera fonction de l'affaiblissement acoustique recherché, elle sera au minimum de 25 mm dans le cas de gaine devant être calorifugée thermiquement.
Dans ce cas, les dimensions de gaine préconisées sont comprises à l'intérieur de l'isolation.
Le revêtement intérieur sera surfacé par un voile de verre.
En fibre de verre

- Confection à partir de panneaux rigides en laine de verre masse volumique minimale 85 kg/m avec revêtement extérieur constitué d'une feuille d'aluminium lisse épaisseur 100 microns, avec revêtement intérieur anti-érosion, qualité MO, type CLIMAVER 284 ou fabrication équivalente
- Réalisation des conduits à l'aide de l'outillage préconisé par le fabricant
- Assemblage des éléments par coupes droites assemblées sur renforts métalliques
- Mise en œuvre conforme aux spécifications du fabricant.

1.4.4.5.2.11.2) Isolation acoustique

Revêtement insonorisant à l'intérieur des gaines
Certaines gaines et plénums seront revêtus intérieurement d'isolation acoustique.
Dans ce cas, les dimensions de gaines sont comprises à l'intérieur de l'isolation acoustique. Le mode de fixation se fera obligatoirement sans traversée du matériau acoustique par aucune partie métallique.
L'isolation sera collée par un enduit incombustible M - O, les arêtes seront protégées par des arêtiers en tôle galvanisée rivée.
Les joints seront recouverts de bande adhésive collée.
Partout où la vitesse de l'air excède 5 m/s et où par suite de la proximité d'un ventilateur, d'une turbulence d'air ou pour toute autre raison, on pourrait craindre un arrachement du matériau insonorisant, celui-ci sera protégé par une tôle mince comportant des perforations d'un diamètre de 5 à 10 mm, représentant 35% minimum de la surface.
Le matériau isolant sera obligatoirement classé M - O et proviendra d'un fabricant spécialisé. L'épaisseur sera fonction du degré d'amortissement sonore demandé.
L'Entreprise devra fournir une note de calcul de tous les dispositifs d'insonorisation des parties de gaines, coudes, chicanes, servant de piège à son.

**1.4.4.5.3) Grilles de prise d'air neuf ou de rejet d'air**

Elles seront fabriquées en aluminium extrudé. Ces grilles comporteront un encadrement rigide sur lequel reposeront des ailettes fixes inclinées (profil pare-pluie).
La partie arrière comprendra un grillage démontable à mailles en fil d'acier galvanisé de 15 mm x 15 mm x 1,8 mm. Elles se fixeront sur un contre-cadre scellé à la maçonnerie.
La section libre devra être au minimum de 65 % de la section frontale. La vitesse frontale n'excédera pas 2,5 m/s.
Elles seront anodisées ou thermo laquées de la marque France Air ou équivalent suivant le choix de l'Architecte. La couleur sera au choix de l'Architecte.

**1.4.4.5.4) Manchettes souples**

1.4.4.5.4.1) Domaine d'emploi

Elles seront prévues :

- En amont (exception faite pour les ventilateurs centrifuges à double ouïe) et en aval des ventilateurs
- Aux raccordements des gaines sur les centrales de traitement d'air
- Aux passages des joints de dilatation
- Et en général, sur tous les réseaux de gaines soumis soit à des dilatations, ou vibrations, soit à des tassements de bâtiments.

1.4.4.5.4.2) Conception

Elles devront être :

- Étanches à l'air
- Imputrescibles
- Incombustible M - O
- Non détériorables par l'humidité et la chaleur
- Résistantes dans le temps.

1.4.4.5.4.3) Installation

La toile, constituant la manchette, sera maintenue sur chacune des extrémités de gaines à raccorder à l'aide de fers plats, boulonnés, comportant des vis parker distantes de 300 mm maxi avec interposition, avant assemblage, de mastic d'étanchéité.
Les bords de tôle devront être rabattus au préalable. La longueur de la partie souple ne devra pas être inférieure à 0,10 mètre.

Aucun faux alignement de plus de 5 mm ne sera toléré en un point quelconque des raccordements entre les deux extrémités en tôle.
En aucun cas la manchette ne sera tendue.

**1.4.4.5.5) Groupes électro pompes centrifugés et électro-accélérateurs**

L'entrepreneur s'assurera auprès du constructeur des garanties suivantes sur les valeurs de débit, de pression et de rendement :
- Une tolérance de construction sur le débit garanti pour la hauteur manométrique de plus ou moins 1 %,
- Une tolérance de construction de plus ou moins 2 % sur le rendement garanti pour la hauteur manométrique.

Chaque groupe motopompe constituera une unité assemblée et essayée en atelier, et comportera :
- La pompe,
- Le moteur électrique d'entraînement,
- L'accouplement,
- Le socle commun.

Sauf prescription restrictive du devis descriptif, le groupe motopompe pourra être du type vertical ou horizontal, au choix, dans la mesure où la variante de construction correspondra à l'utilisation envisagée.

1.4.4.5.5.1) Installation – Montage

Toutes les précautions nécessaires seront prises pour réaliser un fonctionnement silencieux, ce qui impliquera :
- De faibles vitesses de rotation, maximum 1 500 t/min,
- Un socle anti-vibratile reposant sur un massif isolé du sol,
- Le raccordement par joint élastique (si la pression d'épreuve le permet),
- De faibles vitesses de circulation du fluide, ne dépassant pas au droit de la pompe ou de l'accélérateur,
- 3 m/sec à l'aspiration,
- 5 m/sec au refoulement.

Les longueurs minimales des raccordements (sans stabilisateur d'écoulement) seront de :
- 3 fois le diamètre pour le convergent,
- 7 fois le diamètre pour le divergent.

Les groupes électropompes et électro-accélérateurs devront être facilement accessibles et démontables, une tuyauterie de raccordement et de longueur suffisante étant ménagée sur les canalisations pour éviter d'avoir à les couper en cas de démontage des groupes.
Ils ne devront supporter aucun effort anormal résultant notamment :
- Du poids des tuyauteries et des appareils, ainsi que de leur dilatation,
- De la manœuvre des vannes.

**1.4.4.5.6) Échangeurs à plaques**

Les échangeurs à plaques entièrement calorifugés seront constitués :
- D'un châssis support en acier
- D'un échangeur à plaques constitué de plaques en acier inoxydable de haute qualité (316)

Les plaques seront gaufrées et le faible espacement entre ces plaques obligera chacun des fluides à circuler en régime turbulent, ce qui provoque un échange thermique important (K > 4000).
La circulation des fluides entre les plaques sera alternée (primaire entre la première et la seconde, secondaire entre la deuxième et la troisième et ainsi de suite).
Des joints appropriés permettent de réaliser une étanchéité absolue entre chaque plaque.
Pression de service :
- 6 bars au primaire
- 10 bars au secondaire

**1.4.4.5.7) Canalisations et robinetterie**

1.4.4.5.7.1) Spécifications et qualités des tube

Les natures et qualités de tubes utilisables pour les tuyauteries de distribution seront exclusivement les suivantes :
Tubes en acier noir conforme NF A 49 115, A 49 111, A 49 112, A 49 160, A 49 141, A 49 142, A 49 145, A 49 146, A 49 150, A 49 210, A 49 250. Les tubes conformes à la norme NF A 49 146 ne seront pas utilisés pour les canalisations enrobées ou encastrées.
Les tubes de raccordement d'évacuation (purge, vidange) et de branchement d'alimentation en eau pourront être galvanisés ; la galvanisation sera conforme à la norme NF A 49 700.
Dans les canalisations d'évacuation, raccordement au réseau d'évacuation des soupapes, vidanges, l'entrepreneur pourra utiliser soit les tubes ci-dessus, soit des tubes en P.V.C. conformes aux normes NF T 54 003 et 54 017 faisant l'objet d'une marque de conformité aux normes.

1.4.4.5.7.2) Diamètre minimum

D'une façon générale, l'utilisation de tube en acier de diamètre extérieur inférieur à 21,3 mm (ancienne dénomination 15/21) est interdite.
L'utilisation de tube en cuivre de diamètre intérieur inférieur à 8 mm en général, et inférieur à 10 mm si la tuyauterie est encastrée ou enrobée, est interdite.
Les tubes seront utilisés dans les limites de pression et de température prévues dans les normes. Lorsque la pression maximale d'utilisation n'est pas explicitement spécifiée, elle se déduira de la pression d'épreuve à 20°C en adoptant un coefficient de sécurit de 1,5 et en tenant compte, s'il y a lieu, des variations de limite d'élasticité en fonction de la température.

1.4.4.5.7.3) Tracé

Le tracé des canalisations sera déterminé en accord avec les plans transmis et en coordination avec les autres corps d'état.
En dehors des traversées, les tubes seront en principe écartés de 0,03 m des parois verticales, des sous dalles de plancher, des poutres pleines ou d'une autre tuyauterie et de 0,05 m du sol. Dans le cas de tubes calorifugés, ces écarts sont également valables. Ils seront alors comptés depuis le nu extérieur de l'enveloppe du calorifugeage.
Leur parcours restera en principe parallèle aux parois, et les pentes, suffisantes pour assurer l'évacuation automatique de l'air, seront toutefois inférieures ou égales à 0,005 mètre par mètre

1.4.4.5.7.4) Purges et vidanges

Il sera placé des dispositifs de purge d'air (bouteille de purge, robinet, évacuation à l'égout) à la partie supérieure des canalisations, des bouteilles seront montées avec circulation de réchauffage si elles sont susceptibles d'être éprouvées par le gel, à tous les endroits points hauts de reprise de pente, où une purge est nécessaire au bon fonctionnement sans bruit de l'installation.
Des dispositifs de vidange à écoulement visible (robinet, évacuation à l'égout) seront disposés à la partie inférieure des canalisations et à tous les points bas pour permettre la vidange totale de l'installation.

1.4.4.5.7.5) Dispositifs de dilatation

Les effets résultant de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations, à défaut par des ouvrages spéciaux tels que fixations libres ou avec interposition de bagues isolantes, parties en canalisations souples, lyres ou compensateurs de dilatation, massifs de blocage en béton, permettant les dilatations possibles du fait des canalisations ou des bâtiments.
Des points fixes judicieusement choisis en répartiront les effets afin d'éviter les effets anormaux sur la robinetterie, les joints et les appareils divers. Pour la même raison, les piquages seront réalisés près des points fixes.

**1.4.4.5.8) Pose des canalisations**

1.4.4.5.8.1) Cintrage

L'emploi de coude tubulaire en acier ne pourra être admis que sous réserve de l'égalité des diamètres intérieurs.
A défaut de coudes tubulaires préfabriqués, les tubes pourront être cintrés à froid.
Les rayons minima de courbure seront de :
- 4 fois le diamètre pour les tubes soudés par rapprochement, la ligne de soudure correspondant au rayon moyen de cintrage,
- 2,5 fois le diamètre pour les tubes sans soudure.

1.4.4.5.8.2) Soutènement Accrochage

Les tuyauteries seront maintenues et supportées par :
A) Des supports tels que colliers scellés aux parois ou au plafond,
B) Des points fixes,
C) Des supports de dilatation tels que : support à patin à rouleaux ou oscillants ; les supports pourront être simples ou à guidages.

Dans le cas de supports oscillants, ceux-ci seront munis, chaque fois que cela sera nécessaire, de ressort à boudin. Le bras du support aura une longueur égale au moins à 5 fois l'amplitude maximale de la dilatation.
Les supports devront permettre un démontage facile des canalisations et leur nombre sera suffisant pour éviter toute flèche nuisible ou inesthétique. Les supports sont pré-enquêtes d'un isolant phonique de type MUPRO, FLEXCON ou similaire.

1.4.4.5.8.3) Traversées des maçonneries Fourreaux

Les canalisations ne seront jamais encastrées dans la maçonnerie et les traversées de cloisons, murs, planchers, et quelle que soit l'épaisseur de la paroi seront exécutées sous fourreaux en matière plastique rigide non fendus (absolument rectilignes, en tubes de diamètre approprié fournis par l'entrepreneur du présent lot).

**1.4.4.5.9) Robinetterie et accessoires**

1.4.4.5.9.1) Vannes de sectionnement

Les vannes seront choisies dans une série isobare éprouvée à une valeur maximum égale à 150 % de la pression à laquelle elles doivent être utilisées.
Elles sont à brides PN 16, PN 25 correspondant aux pressions effectives d'utilisation. Elles seront en fonte aciérée, acier ou acier inoxydable suivant les fluides sur lesquels elles sont utilisées et les pressions d'utilisation recommandées par les constructeurs.
Les vannes de petits diamètres seront en bronze et taraudées (diamètre maximum 50 mm).

1.4.4.5.9.2) Robinets à boisseau sphérique

Utilisation :
- Isolement des circuits jusqu'au DN40

Construction :
- A passage intégral
- Corps en laiton nickelé
- Bille en laiton chromé dur
- Tige inéjectable avec joint
- Siège en PTFE
- Poignée de manœuvre en acier chromé
- Col allongé pour calorifuge
- Filetage BSPP
- Manœuvre ¼ de tour

Installation :
- En amont et aval de tout équipement (pompe, batterie, ballon tampon, groupe frigorifique, échangeur, …)
- Sur l'aller et le retour de chaque piquage
- En amont et aval de la robinetterie (filtre, manchette témoin, manomètre, disconnecteur, …)
- Sur chaque voie des vannes de régulation
- A l'entrée de chaque local technique

1.4.4.5.9.3) Robinet à papillon

Utilisation :
- Isolement des circuits à partir du DN50

Construction :
- A passage intégral
- Corps en fonte
- Axe, goupille et papillon en acier inoxydable
- Levier en fonte
- Paliers autolubrifiants
- Manchette FPDM
- Platine ISO
- Col allongé pour calorifuge
- Manœuvre ¼ de tour

Installation :
- En amont et aval de tout équipement (pompe, batterie, ballon tampon, groupe frigorifique, échangeur, …)
- Sur l'aller et le retour de chaque piquage
- En amont et aval de la robinetterie (filtre, manchette témoin, manomètre, disconnecteur, …)
- Sur chaque voie des vannes de régulation
- A l'entrée de chaque local technique

1.4.4.5.9.4) Robinet à soupape

Utilisation :
- Equilibrage des circuits

Construction :
- Corps en laiton
- Tige et clapet en laiton
- Joint en PTFE
- Volant gradué
- Orifice de vidange
- Bouchon et prise de pression en laiton

Installation :
- Sur le retour de chaque piquage
- Sur le retour de chaque colonne
- En aval de chaque équipement (pompe, batterie, ballon tampon, groupe frigorifique, échangeur, …)
- Sur le by-pass d'une vanne 3 voies

- Sur le by-pass d'un adoucisseur
- A l'entrée de chaque local technique

1.4.4.5.9.5) Clapets de non-retour

Utilisation :
- Non-retour des circuits jusqu'au DN40

Construction :
- Clapet de non-retour à soupape à rappel par ressort
- Corps en laiton
- Clapet et guide de clapet en nylon
- Joint d'étanchéité élastomère
- Ressort de rappel en acier inoxydable

Installation :
- Au refoulement de chaque pompe

Utilisation :
- Non-retour des circuits à partir du DN50

Construction :
- Clapet de non-retour à battant
- Corps en acier
- Battant en acier inoxydable
- Joint d'étanchéité élastomère

Installation :
- Au refoulement de chaque pompe

1.4.4.5.9.6) Soupapes de sûreté

Construction :
- Corps en fonte (de 3 à 7 bars) ou bronze (de 7 à 10 bars)
- Clapet et membrane en EPDM

Installation :
- Sur chaque équipement (PAC, échangeur, vase d'expansion, …)

Les conduites d'échappement seront calculées de telle manière qu'il n'y ait pas de contre-pression qui puisse influencer le fonctionnement de la soupape.
Le nombre minimal de soupapes par appareil protégé sera au nombre de deux. Chacune d'entre elles est munie de sa canalisation d'évacuation. L'implantation du débouché à l'atmosphère est réalisée de telle sorte qu'il n'y ait aucun danger.

1.4.4.5.9.7) Manchons anti-vibrations

Utilisation :
- Isolation phonique et vibratoire des tuyauteries

Construction :
- Néoprène renforcé d'un toilage nylon

Installation :
- A l'aspiration et au refoulement de chaque équipement (pompe, aérorefroidisseur, groupe frigorifique, …)

## 1.4.4.6) DOSSIER D'EXECUTION

Il est fait le présent rappel à l'entrepreneur de son obligation de fournir tous les documents ci-après :
- Les relevés des existants faisant objet du présent marché travaux,
- Les plans des travaux à réaliser avec implantations et tracés précis,
- Les notes de calculs de dimensionnement
- Les procédures de montage,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,

Ce dossier sera accompagné de tous les échantillons requis. Les documents d'exécution de l'entrepreneur devront avoir été établis et avoir été visés par le Maître d'œuvre et cela préalablement à l'exécution des travaux. Après la signature du présent marché, l'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier devra être compatible avec celui d'exécution globale du projet, et tiendra compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours entre les divers intervenants.

### 1.4.4.6.1) Plans d'exécution

Après la vérification et compléments des plans DCE, l'entreprise établira son dossier d'exécution suivant les directives ci-dessous :
- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,

- La description des techniques particulières, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.

Les plans d'exécution devront définir complètement à eux seuls les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprendront les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.
Il est précisé à l'entrepreneur que tous ses plans d'exécution seront prévus avec tous les détails d'assemblages nécessaires à une bonne réalisation et compréhension de tous.
De plus, la totalité des pièces seront dessinées à l'échelle ainsi que tous les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution seront établis à partir du dossier et des indications fournis par le Maître d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage.
Ces plans seront alors exécutés conformément aux règles de l'art, et comprendront notamment les indications suivantes :

- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture)
- La nomenclature et le repérage complet des éléments représentés
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état
- Toutes les dimensions des éléments
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones.

#### 1.4.4.6.2) Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la maîtrise d'œuvre.
Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la maîtrise d'œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.
Il est rappelé ici que le visa du Maître d'œuvre n'enlève en rien à la responsabilité de l'entreprise dans la conception et l'exécution des travaux objets du présent marché. Cet avis n'est, et restera que pour l'aspect architectural du projet, et en aucun façon sur l'aspect technique et de mise en œuvre.

### 1.4.4.7) PROTOTYPE

Dans le cadre des études d'exécution, l'entreprise titulaire du présent lot 02A aura à sa charge la réalisation de prototypes pour les éléments suivants :

- Système de chauffage.

Ces prototypes ont pour objectif de valider les choix architecturaux, techniques, les interfaces avec les autres lots, ainsi que les aspects esthétiques et fonctionnels avant le lancement en production ou en exécution sur l'ensemble du chantier.

Les prototypes devront permettre de valider les modes de fixation, les traitements des points singuliers (encadrements, appuis, linteaux, joints de dilatation), les finitions et la tenue mécanique/esthétique des complexes mis en œuvre.

Pour le chauffage, une attention particulière devra être portée à la compatibilité entre l'implantation des équipements de chauffage, les performances de l'ITI, et les contraintes de maintenance et d'accessibilité.

Chaque prototype sera présenté au maître d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre (en complément des échantillons) pour validation formelle. Aucune mise en œuvre en série ne pourra être engagée avant réception de cette validation.

## 1.4.5) PLOMBERIE

### 1.4.5.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Plomberie,** envisagés dans le cadre du présent marché

### 1.4.5.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Les installations seront conformes aux normes et règlements en vigueur sur le territoire français. Une liste non limitative des différents textes est donnée ci-après :

- Au code du travail (loi du 23/12/82 et décrets des 7/12/84, 21/04/88, 20/09/88 …)
- Arrêté du 4 novembre 1975 - Toxicologie des matériaux
- Arrêté du 21 novembre 2002 - Réaction au feu
- Arrêté du 22 mars 2004 - Résistance au feu
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Arrêté du 13/7/77 "installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public".
- Décret 75960 du 17 octobre 1975 concernant la limitation des niveaux sonores des appareils d'équipement
- Recommandations interprofessionnelles pour l'isolation thermique des installations non industrielles de génie climatique

et de plomberie sanitaire
- Normes françaises et documents techniques unifiés (NF et DTU), édictés par l'AFNOR et diffusés par le CSTB
- Règlements sanitaires départementaux
- Règles de l'Union Technique de l'Électricité
- NFS-61-932 pour les règles d'installation du système incendie
- Recommandation des standards et normes locales
- Normes NFA 49.115 141 145 182 184 185 tubes acier
- Norme NFC 12100 et 15100 installations électriques
- Législation et réglementations relatives principalement :
- Aux installations classées pour la protection de l'environnement,
- A la protection contre les risques d'incendie et de panique,
- Au type d'immeuble ou d'établissement à construire,
- A la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- A l'exécution des travaux effectués près des conduites de distribution de gaz ou à proximité, aériennes ou souterraines,
- Règlement sanitaire départemental en vigueur sur les lieux des travaux à réaliser,
- Règles techniques de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances contre l'Incendie (A.P.S.A.I.),
- Ensemble des normes françaises NF homologuées ou enregistrées,
- Ensemble des normes de l'Union Technique de l'Electricité (U.T.E.) et de l'Union Syndicale de l'Electricité (U.S.E.),
- Ensemble des Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) et notamment les cahiers des charges D.T.U. suivants :
- . D.T.U. n° 60.31 Canalisations en P.V.C. non plastifié, eau froide avec pression,
- . D.T.U. n° 60.32 Canalisations en P.V.C. non plastifié, descentes eaux pluviales,
- . D.T.U. n° 60.33 Canalisations en P.V.C. non plastifié, évacuations d'eaux usées,
- . D.T.U. n° 60.41 Canalisations en P.V.C. chloré, évacuations d'eaux usées,
- . D.T.U. n° 61.1 et additif n°1 Installations de gaz,
- D.T.U. n° 70.2Installations électriques des bâtiments à usage collectif : bureaux et assimilés,
- Blocs sanitaires et garages.
- . D.T.U. n° 60.2 Canalisations fonte EU-EV-EP,
- . D.T.U. n° 65.10Canalisation eau froide, eau chaude et évacuation dans les bâtiments.
- Ensemble des Avis Techniques délivrés par la Commission chargée de formuler des Avis Techniques ainsi que les prescriptions générales qu'elle a édictées,
- Recommandations et règles techniques des divers organismes agréés ou professionnels.

En complément, l'Entreprise prendra connaissance de :

- La charte chantier à faible impact environnemental jointe au dossier de consultation

La notice acoustique jointe au dossier de consultation

## 1.4.5.3) QUALITES DES MATERIAUX

### 1.4.5.3.1) Tubes

#### 1.4.5.3.1.1) Tubes en cuivre

Les tubes utilisés normalement sont en cuivre écroui.

Ils seront conformes à la NF A 51-120

Les tubes en cuivre recuit ne peuvent être utilisés que pour des parcours non apparents.

Si les tubes en cuivre sont posés sur des colliers en métal autre que le cuivre, ils devront être isolés des colliers par des bagues protectrices diélectriques.

#### 1.4.5.3.1.2) Tubes en PVC et PE

Chaque appareil sera raccordé aux chutes EU - EV par l'intermédiaire de tuyau plastique COMPACT M1, y compris tous raccords et tés de dégorgement ; leur mise en œuvre sera conforme aux prescriptions techniques.

Les chutes en PVC M1 seront conformes aux normes NF T 54.003 et NF T 54.017.

Les paillasses (mobiliers scientifiques) seront raccordées au collecteur principal par l'intermédiaire de tuyau résistant aux acides type polyéthylène haute densité.

#### 1.4.5.3.1.3) Joints

Le matériau utilisé pour les joints devra pouvoir conserver son élasticité aux plus basses températures constatées ordinairement dans la région.

#### 1.4.5.3.1.4) Canalisations en cuivre

Ecarts maxi à respecter entre deux supports :

- < ö 22 : 1,25 m (horizon.) ; 2,50 m (vertical),
- ö 25 à φ 42: 1,80 m (horiz.) ; 2,50 m (vertical),
- > ö 52 : 2,50 l (horiz.) ; 2,50 m (vertical),

1.4.5.3.1.5) Canalisations en fonte

Elles devront être supportées tous les :

- En vertical : 1 support par élément droit de longueur maxi 2,70 m et 1 support par raccord.
- En horizontal : 1 support par élément droit inférieur à 2 m et un par raccord et 2 supports par longueur supérieur à 2 m.

1.4.5.3.1.6) Canalisations en PVC et PPR ALU

Ecart maxi à respecter entre deux supports :

- Ö 32 à φ 63 : 0,50 m (horiz.); 2,70 m (vertical),
- ö 75 à φ 140 : 0,80 m (horiz.); 2,70 m (vertical),
- ö 160 à φ 250 : 1,00 m (horiz.); 2,70 m (vertical).

**1.4.5.3.2) Réseaux**

1.4.5.3.2.1) Assemblages, supports et fixations

Les assemblages seront réalisés suivant les règles habituelles.

Les supports et fixations des canalisations devront être inoxydables et facilement démontables.

La nature des assemblages, des supports et de la fixation sera soumise à l'agrément du représentant du Maître d'œuvre sur le chantier.

1.4.5.3.2.2) Dilatations

Les effets de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé de ces mêmes canalisations, à défaut par des ouvrages tels que :

- Fixations libres,
- Fixations avec interposition de bagues isolantes,

Fourreaux : des points fixes seront répartis sur le parcours des canalisations. Les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci devront tenir compte des contraintes maximum provoquées.

1.4.5.3.2.3) Fourreaux

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

Ils devront ressortir de 3 cm au-dessus du sol fini et de 2 cm sous plafond : ils seront évasés de chaque côté des cloisons et des murs.

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

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

Les fourreaux, entre locaux devant être isolés phoniquement, devront être bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son.

1.4.5.3.2.4) Canalisations enterrées inaccessibles

Les canalisations enterrées, sujettes à corrosion, doivent être protégées extérieurement par un ruban de jute trempé dans du bitume chaud ou par un procédé équivalent.

Les parties de canalisations destinées à devenir inaccessibles ne doivent pas comporter de raccords et doivent être revêtus extérieurement d'un produit anticorrosif approprié.

La pose en enterré de tuyauterie fonte sera réalisée par remblai en éléments fins de 20 cm, grillage avertisseur et remblai tout venant.

Les canalisations ne devront en aucun cas passer dans l'épaisseur d'isolant de mur.

1.4.5.3.2.5) Installation d'eau

1.4.5.3.2.5.1) Principes généraux de calcul et de distribution

Les débits de base des appareils sont ceux indiqués dans la norme française NFP 41 201 à NFP 41 204 et au DTU 60.11 d'octobre 88.

Les pressions minimales résiduelles sont les suivantes :

- Robinets ordinaires 1.5 bars
- Robinets poussoirs 1 bar
- Robinets poussoirs urinoir 2 bars
- Robinets poussoirs de WC 2 bars
- Robinets mitigeurs 1 bar
- Points d'arrosage 2 bars

La pression résiduelle des points de puisage ne dépassera pas 3 bars. Il sera prévu des réducteurs de pression pour chaque groupe de puisage afin de garantir la pression maximale 3 bars.

Les calculs des canalisations d'eau seront effectués suivant la formule de Flamant ou les Calcul de pertes de charge, abaques mentionnés au § 2.2 du DTU 60.11.

Vitesse d'eau dans les canalisations

Les vitesses d'eau sont calculées sur les valeurs suivantes :

- 1.5 m/s dans les sous-sols,
- 1,5 m/s dans les colonnes montantes,
- < 1 m/s pour les branchements d'étages ou d'appareils avec une vitesse minimale de 0,5 m/s,
- > 0,2 m/s sur les bouclages.

Diamètres minimaux de branchement des appareils :

- WC (réserve de chasse) DN15
- WC (robinet pressostatique) DN32
- Urinoir (robinet temporisé) DN15
- Lavabo DN15
- Douche DN20
- Lavabo (robinet temporisé) DN20

Les colliers de fixation seront en acier munis de joints isolants phoniques et anti vibratiles.

Les suspensions par chaînes sont interdites.

Prévoir toutes sujétions pour assurer la libre dilatation des tuyauteries.

1.4.5.3.2.5.2) Dispositifs anti-bélier

Ils seront du type pneumatique sans membrane.

Des dispositifs anti-bélier devront être installés aux extrémités des circuits d'eau sous pression et notamment en tête des colonnes.

1.4.5.3.2.5.3) Dégazage

Toutes dispositions devront être prises pour permettre l'évacuation en toutes circonstances des gaz qui pourraient s'accumuler en certains points des installations de distribution d'eau chaude ou d'eau froide, soit en cours de fonctionnement, soit en cours de remplissage consécutifs à des opérations de vidange.

1.4.5.3.2.5.4) Présentation du risque légionnelle sur les installations neuves

Mise en œuvre des équipements suivant un protocole défini et validé par les services sanitaires correspondants.

Le titulaire du présent lot devra diligenter l'analyse en laboratoire agréé de l'eau ainsi distribuée et devra apporter toutes les améliorations et traitements nécessaires pour obtenir les caractéristiques de potabilité conformes à la législation.

Le maître de l'ouvrage se réserve le droit de faire réaliser ces analyses à la charge du titulaire avant l'ouverture au public.

**1.4.5.3.3) Réseau d'évacuation**

1.4.5.3.3.1) Calcul des canalisations

Les canalisations seront déterminées pour passer les débits avec les pentes dans les au moins égales aux valeurs suivantes :

- Eaux pluviales, eaux non chargées : 1 - 2 cm/m
- Eaux vannes, eaux usées : 1 - 2 cm/m
- Les vitesses d'écoulement devront être comprises entre 1 m/s et 3 m/s.
- Les coefficients de remplissage des canalisations d'évacuation d'allure horizontale seront, par rapport aux diamètres des canalisations, de :
- 5/10 pour les canalisations d'eaux usées, les eaux vannes et les collecteurs de celles-ci,
- 7/10 pour les canalisations d'eaux pluviales et les collecteurs en système unitaire.

1.4.5.3.3.2) Visite des canalisations d'évacuations

Des bouchons de dégorgement et tampons hermétiques seront installés de place en place et en nombre suffisant pour permettre le nettoyage des canalisations.
Au minimum les bouchons de dégorgement seront mis en place tous les 15 m maximum et à chaque changement de direction.

1.4.5.3.3.3) Ventilation primaires

Les collecteurs de chacun des circuits d'évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes seront prolongés hors toiture par des canalisations de même diamètre portant en partie supérieure un aspirateur statique.
En cas de regroupement le diamètre sera immédiatement supérieur à celui de la ventilation la plus importante avant regroupement.

**1.4.5.3.4) Appareils sanitaires et robinetterie**

Les appareils sanitaires et leur robinetterie doivent correspondre aux prescriptions définies au DTU 60.1 et devront avoir fait l'objet d'un accord de l'Architecte et du Maître d'Ouvrage.
Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire remplacer, aux frais de l'entreprise, les appareils et les robinetteries non conformes à ceux prévus.

**1.4.5.3.5) Appareils sanitaires**

Les appareils sanitaires sont en porcelaine sanitaire blanche vitrifiée sauf spécification contraire.
Les appareils sanitaires sont conformes aux normes et règlements en vigueur.
Les appareils sanitaires doivent être exempts de tout défaut, de première qualité, choix "A", couleur suivant définition.
L'adjudicataire du présent lot doit prendre toutes les précautions nécessaires pour que ces appareils restent en parfait état jusqu'à la livraison des locaux.
Les appareils sanitaires sont livrés sur le chantier avec leurs étiquettes d'origine, justifiant le choix et la marque, sous peine de refus. Ces étiquettes ne pourront être enlevées qu'après le constat par le Maître d'Œuvre et le Vérificateur de l'origine et du classement.
Tous les appareils sont posés avec désolidarisation de toute la structure du bâtiment. Des joints souples sont interposés entre les parois et les appareils sanitaires.
La fixation des appareils et leur scellement sont assurés par l'entreprise du présent lot, quels que soient la nature des matériaux et le type des appareils.
Les joints d'étanchéité au silicone entre les appareils sanitaires et les parois auxquelles ils sont adossés sont à la charge du présent lot.
Les canalisations d'alimentation et d'évacuation en raccordement aux appareils sanitaires seront fixées par colliers à contrepartie démontable à pattes de fixation et rosaces d'écartement. Des bagues intercalaires résilientes seront interposées entre les colliers et les canalisations.
L'espacement entre les colliers de fixation ne sera pas inférieur à 0,80 m pour les diamètres inférieurs à 16 mm, et 1.30 m pour les diamètres supérieurs.
Immédiatement après la pose, l'entreprise doit prévoir, pour chaque appareil, un tampon de papier revêtu d'une fine couche de plâtre, afin d'éviter l'engorgement des siphons et des canalisations pendant les travaux.
L'entreprise a à sa charge la dépose et la repose des appareils pour exécution des travaux de peinture ou de carrelage.

**1.4.5.3.6) Robinetterie sanitaire**

L'alimentation de chaque appareil sanitaire est munie d'un arrêt par robinet placé à proximité du robinet d'utilisation, sauf pour les appareils identiques installés en batterie ou dans le même local pour lesquels l'arrêt est général.

La robinetterie sanitaire est chromée, sauf spécification contraire. Elle est obligatoirement choisie dans les séries lourdes et extra fortes.

Toute la robinetterie sanitaire dispose du label NF et d'un classement acoustique. Elle porte obligatoirement l'estampille du fabricant et fait l'objet d'une garantie de cinq ans au minimum.

Toute la robinetterie ayant la possibilité d'un risque de pollution doit avoir reçu l'agrément des Laboratoires d'hygiène (WC, douche).

Le raccordement des tuyauteries eau froide et eau chaude à la robinetterie sanitaire doit être démontable.

## 1.4.5.4) RECEPTION ET GARANTIE

### 1.4.5.4.1) Mise en service prématurée

L'Entreprise ne pourra refuser la mise en service de certains de ses matériels avant la période d'essai si, pour des raisons de nettoyage des locaux, de remplissage et d'essais de la climatisation, cette mise en service était nécessaire.

Tous les frais des fournitures et remise en état après les essais seront dus par l'Entreprise du présent corps d'état.

Dans ce cas, seul le personnel de l'Entreprise aura le droit de mettre en marche ses matériels.

Le coût des produits de traitement d'eau pour le remplissage des installations de climatisation est à la charge du présent corps d'état.

Il sera prévu autant de remplissage, de rinçage et de vidange que nécessaire, afin d'obtenir des canalisations parfaitement propres.

Une procédure de rinçage sera mise en place par l'Entreprise et validée par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre.

### 1.4.12.4.2) Période d'essais de fonctionnement

Aussitôt après la terminaison des travaux, commencera une période d'essais durant laquelle l'Entreprise procédera à tous les essais nécessaires aux réglages des installations.

Pendant ces essais, les installations seront conduites par le personnel de l'Entreprise qui assurera toutes les opérations d'entretien, de nettoyage et de remplacement nécessaires.
Pendant cette période, l'Entreprise devra apporter sa contribution à tous les essais communs servant à la mise au point des asservissements aux matériels des autres corps d'états.

A la fin de cette période, les installations devront être laissées en parfait état de propreté, et après visite, le Maître d'Œuvre pourra proposer la réception.

Si des installations n'étaient pas en état de fonctionner, ou si un matériel quelconque ne se présentait pas en conformité avec ce qui est demandé, la réception serait reportée, ce qui retarderait également les dates des fins de périodes suivantes.

L'Entreprise sera alors responsable de ce retard.

Il est à noter que ces essais ont pour objet la vérification des performances des équipements, en vue de la réception.

Lorsqu'une partie fonctionnelle de l'installation a donné les résultats satisfaisants, l'Entreprise pourra, sous réserve de l'accord du Maître d'Ouvrage, demander l'arrêt des essais de cette partie d'installation.

Toutefois, après l'obtention des résultats satisfaisants sur chaque circuit, l'Entreprise doit assurer le fonctionnement de l'ensemble des équipements durant au moins deux semaines afin de lui permettre d'établir les performances et un fonctionnement en configuration normale.

Pendant les essais, l'Entreprise doit prévoir tous les dispositifs ou personnel nécessaires pour conserver en permanence en bon état ses propres équipements ou les équipements des autres corps d'état.

### 1.4.5.4.3) Opérations préalables à la réception OPR

En principe, le Maître d'Œuvre pourra accepter de procéder aux O.P.R, si les conditions suivantes sont satisfaisantes :

- Tous les réseaux de gaines sont terminés
- Tous les réseaux de tuyauteries sont terminés, éprouvés, rincés, purgés remplis avec l'eau définitive, calorifugés et équilibrés
- Toutes les machines tournantes ont été essayées et sont en permanence en état de fonctionnement, toutes leurs sécurités ayant été essayées et reconnues opérationnelles
- Tous les systèmes de régulation, d'asservissement, commande ou télécommande, signalisation, alarmes, délestage, relestage ont été vérifiés et donneront satisfaction
- Tous les autocontrôles ont été fournis 10 jours auparavant.

Les réserves seront de deux sortes :

- Réserves statiques
  Les réserves statiques concernent des systèmes ou matériels sur lesquels des remarques auront été formulées au sujet de la conformité aux documents contractuels et aux règles de l'art.
- Réserves dynamiques
  Les réserves dynamiques concernent soit les défauts de fonctionnement qui auront été décelés au cours des essais, soit les réserves quant au bon fonctionnement qui reste à prouver par le respect des températures, niveaux sonores précisés dans les bases de calcul.

A la fin des OPR, le Maître d'Ouvrage pourra, s'il le désire, procéder à une réception avec réserve ou demander la levée de l'intégralité des réserves avant la réception définitive

#### 1.4.5.4.4) Périodes de levée de réserves

Aussitôt après la réception avec réserves, commencera une période de levée de réserves d'une durée d'un mois.

Pendant cette période, l'Entreprise aura à sa charge les prestations suivantes :
- La mise en marche et l'arrêt des matériels suivant les instructions des occupants, depuis chaque armoire de commande
- La participation à tous les contrôles, mises au point et vérifications (s'il y a asservissement ou fonctionnement liés)

En bref, tout ce qui sera recommandé dans les notices d'entretien et en particulier :
- L'instruction du personnel d'exploitation sur la conduite des installations, les réglages de la régulation et les opérations d'entretien
- L'exécution de tous les travaux répertoriés dans les listes des réserves statiques et dynamiques
- La remise au Maître d'Ouvrage suivant le CCTP, du Dossier des Ouvrages Exécutés complet, mis à jour après les modifications éventuelles intervenues au moment des essais et des réceptions avec réserves
- À la fin de cette période l'Entreprise remplacera à sa charge tous les filtres à air par un jeu de filtres neuf, et procédera au nettoyage des cartouches de tous les filtres à eau et des pots à boue.

#### 1.4.5.4.5) Levée de réserves

Après la période de levée des réserves quand l'Entreprise aura levé l'intégralité de ces réserves, elle proposera par lettre recommandée une date de levée de réserves au Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre.

Le coût des visites complémentaires sera à la charge de l'Entreprise.

#### 1.4.5.4.6) Période de garantie

La période de garantie sera conforme aux clauses du C.C.A.G, elle débutera le jour de la réception.

Cela concerne tous les matériels y compris ceux ayant servi lors de la mise en marche prématurée.

#### 1.4.5.4.7) Nature de la garantie

Tout matériel qui au cours de la période de garantie ne pourrait plus fonctionner correctement devra être remplacé. Le coût de remplacement sera totalement à la charge de l'Entreprise (matériel et main d'œuvre), c'est à dire, entre autres :
- La dépose et l'enlèvement du matériel défectueux
- Les réfections des travaux aux autres corps d'état
- La manutention, la mise en place, le raccordement du nouveau matériel
- Les nouveaux essais nécessaires.

### 1.4.5.5) DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

A la fin des travaux, l'Entreprise devra fournir le Dossier des Ouvrages Exécutés, constitué des documents suivants :
- Notice explicative avec les descriptions simplifiées de l'ensemble des installations, système par système. Pour chaque système : explication du fonctionnement et de la régulation avec schéma simplifié, fiches techniques du matériel concerné et fiches d'essais.
- Fiches techniques de tout le matériel commun aux divers systèmes
- Autocontrôle de l'entreprise, essais de fonctionnement de l'Agence Qualité Construction (AQC), essais de l'Entreprise avec fiches de réglage et procès-verbaux du matériel
- Adresses de tous les fabricants à jour
- Notice d'entretien - matériel par matériel avec planning détaillé d'intervention (journalière, hebdomadaire, mensuelle).
- Schémas de régulation complète
- Schémas électriques avec précision :
  - Du calibre et du type de tous les dispositifs de protection
  - Des intensités de court-circuit de chaque armoire
  - Des sections de câbles de puissance
  - Des puissances des appareils et leur localisation
- Schémas hydrauliques généraux et par système
- Schémas aérauliques généraux et par système

- Plans de récolement conformes aux Ouvrages Exécutés avec la mention "tels que construits"
- Les notes de calcul y compris le bilan thermique et la note de calcul réglementaire.
- Guide de conduite
- Guide d'entretien.

Il sera remis au Bureau d'Etude de la Maîtrise d'Œuvre 1 exemplaire pour approbation avant la remise au Maître d'Ouvrage et cela 15 jours minimum avant la réception et un exemplaire sur CD-ROM du DOE définitif à la réception. (Tous les documents seront scannés pour pouvoir être enregistrés sur le CD-ROM).

Le dossier sera alors fourni en exemplaires conformément aux Clauses du C.C.A.G.

**1.4.5.5.1) Appareil de mesure**

L'Entrepreneur fournira les appareils de mesure nécessaires permettant d'effectuer les mesures des débits, des températures, de l'hygrométrie …

**1.4.5.5.2) Rapports avec les concessionnaires et les opérateurs**

L'entrepreneur doit se mettre en rapport avec les concessionnaires et les opérateurs pour se procurer tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux.

Il doit se soumettre à toutes vérifications et visites des agents de ces concessionnaires et opérateurs et fournir tous les documents et pièces justificatives demandées.

Il doit transmettre au Maître de l'Ouvrage tous les renseignements qu'il a recueillis au cours de ses contacts et qui concernent soit la construction, soit l'exécution des travaux qui ne sont pas à sa charge.

L'entrepreneur doit, au moment opportun, effectuer toutes les démarches nécessaires auprès des Services compétents, afin d'obtenir en temps voulu, la mise en service des installations.

Il doit, à cet effet, se procurer et remplir les formulaires nécessaires, les faire signer par le Maître de l'Ouvrage et les remettre aux Services intéressés.

**1.4.5.5.3) Mise en conformité du personnel**

A une date fixée par le Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur déléguera un représentant qualifié capable de mettre le personnel technique au courant de toute l'installation.

Il sera exécuté un programme de visite validé par le Maître d'Œuvre, de mise en marche, fonctionnement, essais à vide et en charge et d'arrêt des installations, régulation et GTC des installations.

Ce programme se poursuivra jusqu'à la formation complète du personnel du Maître d'Ouvrage, ou des sociétés de maintenance devant prendre en charge les installations.

Il sera prévu le nombre nécessaire de jours de formation jusqu'à la maîtrise parfaite des installations par le personnel formé.

En fin de formation, il sera délivré un procès-verbal visé par tous les participants.

**1.4.5.5.4) Qualité - Autocontrôle**

Au début de chantier, l'Entrepreneur doit désigner une personne chargée d'assurer le contrôle de ses prestations.

Ce contrôle interne auquel sont assujetties les Entreprises doit être réalisé à différents niveaux :
- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'Entrepreneur doit s'assurer que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché
- Au niveau du stockage, l'Entrepreneur doit s'assurer que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques et aux déformations mécaniques sont convenablement protégées
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'Entreprise doit vérifier que la réalisation est faite conformément aux D.T.U, aux règles de l'Art et aux normes
- Au niveau des essais, l'Entrepreneur doit réaliser les vérifications ou essais imposés par les D.T.U, les règles professionnelles, les normes et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

Un dossier d'essais et d'autocontrôle doit être remis à la Maîtrise d'œuvre au moins 10 jours avant les opérations préalables à la réception des ouvrages.

En début de chantier, l'entreprise fournira au Maître d'œuvre pour validation la liste de tous les autocontrôles et des fiches associés

**1.4.5.5.5) Dossier d'intervention ultérieur sur l'ouvrage (D.I.U.O) et dossier de maintenance et d'exploitation**

En fin de travaux chaque entrepreneur concerné devra fournir en nombre suffisant au coordonnateur S.P.S de l'opération tous les plans, notes techniques, notices d'entretien et d'utilisation des ouvrages réalisés.

Ces éléments compléteront le D.I.U.O établi par le coordonnateur dès la phase conception de l'opération et nécessaire à l'établissement du dossier de maintenance prévu à l'article R 235-5 du Code du travail qui comporte une partie commune avec le D.I.U.O prévu à l'article L 235.-15 et R 238-37 à R238-39 du Code du travail.

Il sera fourni une notice d'exploitation comprenant pour chaque installation :
- Qui joindre en cas de problème
- Le rappel des principes de fonctionnement des circuits et les références des schémas généraux et synoptiques
- L'ensemble des procédures marche/arrêt (manuel, automatique, normal, secours, urgence) avec l'ordre des enclenchements, écarts limite de fonctionnement (seuils, dysfonctionnement, alarmes)
- La liste des défauts amenant la coupure
- Les procédures de modification des réglages et des points de consigne (abaque de fonctionnement et de réglage)
- L'ensemble des positions des organes de manœuvre
- L'ensemble des indications des appareils indicateurs et des appareils de mesure pour un fonctionnement normal.

Les procédures de manœuvre détailleront les points suivants :
- Consigne de sécurité
- Conditions préliminaires à la manœuvre
- Description de la manœuvre et commentaires
- Description des moyens de contrôle du bon déroulement de la manœuvre.

Remarque importante : Cette notice d'exploitation ne se limite pas à la notice écrite par chaque constructeur, mais se doit d'être complétée des renseignements techniques propres à l'opération. Il sera fourni une notice de maintenance comprenant :
- Qui joindre en cas de problème
- Aide au diagnostic en cas de panne ou de fonctionnement hors des conditions normales
- Liste des outils non standards nécessaire à une intervention sur le site
- Liste des consommables et des pièces de rechange indispensables sur le site (y compris quantité pour stock)
- Les gammes d'intervention par ordre de priorité :
- Condition de sécurité
- Condition d'accessibilité
- Le rappel des visites et leur périodicité
- Les gammes de travaux
- Les modes opératoires et démontage / remontage

## 1.4.6) PLATRERIE

### 1.4.6.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Plâtrerie,** envisagés dans le cadre du présent marché

### 1.4.6.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment :
- DTU 25.1 de novembre 2010 : Enduits intérieurs en plâtre
- DTU 25.31 (P72-202) d'avril et juillet 1994 : Ouvrages verticaux de plâtrerie ne nécessitant pas l'application d'un enduit
- Au plâtre (cloisons en carreaux de plâtre
- DTU 25.41 de décembre 2012 : Ouvrages en plaques de plâtre
- DTU 25.42 de décembre 2012 : Ouvrages de doublage et habillage en complexes et sandwiches plaques de parement en plâtre-isolant
- DTU 25.51 de mai 2011 : Mise en œuvre des ouvrages en staff traditionnel
- DTU 26.1 (P15-201) : Travaux d'enduits de mortiers
- DTU 27.1 (P15-202) de février 2004 : Réalisation de revêtements par projection pneumatique de fibres minérales avec liant
- DTU 27.2 (P15-203) de mars 1997 : Réalisation de revêtements par projection de produits pâteux DTU 26.1 (P15-201) : Travaux d'enduits de mortiers
- DTU 58.1 de décembre 2008 : Plafonds suspendus
- NF EN 520 : Plaques de plâtre – spécifications
- NF EN 13964 : Plafonds suspendus – produits et systèmes
- NF EN 14195 : Profilés métalliques pour plaques de plâtre
- NF EN 14353 : Produits sandwichs isolants à usage intérieur
- NF EN 13162 : Produits isolants thermiques – laine minérale

Liste des règles applicables au marché :
- Règles Th-K (DTU P 50-702) (février 1997) : Règles de calcul des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction.
- Arrêté du 1er août 2025 modifiant l'arrêté du 10 avril 2020 relatif aux obligations d'actions de réduction des consommations d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire
- NF S31-057 : Mesures acoustiques in situ

## 1.4.6.3) QUALITES DES MATERIAUX

Il est fait le rappel à l'entrepreneur que :
- Pour tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages et qui seront proposés par l'entrepreneur devront être en conformité avec les performances techniques et tous les critères esthétiques décrits dans le présent document ainsi qu'aux divers plans du Maître d'Œuvre.
- Il lui est précisé dans le présent document que pour tous les matériaux mise en œuvre et destinés à l'ouvrage ceux-ci seront soumis avant toute mise en œuvre à l'agrément du Maître d'Œuvre et pour ce qui concerne leur provenance et leur qualité.
- L'entrepreneur devra pour cela utiliser les imprimés existants du Maître d'Ouvrage puis ils seront visés par le Maître d'Œuvre.
- Dans le présent projet il n'y aura aucune dérogation à l'emploi d'un matériau spécifié dans le présent document permettant l'approbation écrite du Maître d'Œuvre.
- L'entrepreneur s'assurera de la compatibilité de tous les matériaux et produits qu'il compte utiliser pour l'exécution de ses travaux, entre eux, avec leurs supports, les matériaux de calfeutrement, les joints et les produits de protection.
- Tous les matériaux employés devront avoir les qualités mécaniques compatibles avec les mouvements normaux, des diverses parties de la construction, auxquels ils sont inévitablement soumis.
- Tous les matériaux employés devront faire l'objet d'un avis technique édité par le C.S.T.B. ou validés par une commission technique agréée par les assurances et agissant pour leur compte.

### 1.4.6.3.1) Carreaux de plâtres

#### 1.4.6.3.1.1) Normes

Les carreaux utilisés devront répondre aux spécifications de la norme NF P 72-301. Ils devront, sur le chantier, être stockés l'abri des intempéries et des chocs ou salissures pouvant survenir du fait de l'activité du chantier. Les carreaux présentant des fissures ou cassures susceptibles de mettre en cause la stabilité ou durabilité de la cloison ne devront pas être mis en œuvre

#### 1.4.6.3.1.2) Domaine d'application

Le présent Cahier des Clauses Techniques s'appliquera aux ouvrages de cloison de distribution ou de doublage de mur des locaux, réalisés à l'aide de carreaux en plâtre à parements lisses répondant à la définition de la norme NF P 72-301 et susceptibles de recevoir les finitions telles que peinture ou papier peint sans exécution préalable d'un enduit traditionnel au plâtre, sous réserve des préparations habituelles avant mise en peinture. Certains ouvrages pourront nécessiter des dispositions particulières relatives à leur stabilité d'ensemble, qui devront alors être précisées dans le DPM.

#### 1.4.6.3.1.3) Limite d'emploi

En règle générale, les carreaux ne devront pas être utilisés pour la réalisation de cloisons dépassant les dimensions indiquées dans les documents normatifs. Pour les épaisseurs de cloison de 6 cm et au-delà, les hauteurs maximales ou distances entre éléments raidisseurs ci-dessus pourront être toutefois dépassées dans la limite de 30% pour les hauteurs ou 15% pour les distances indiquées dans les documents normatifs.
En cas de dépassement plus important en hauteur, la surface de la cloison entre éléments raidisseurs devra respecter les indications du tableau ci-dessous, la hauteur maximale permise. Les cloisons en épi, hormis les cloisons de gaines et placards, devront comporter un poteau raidisseur à leur extrémité libre. Dans les locaux à usage scolaire, on ne devra pas utiliser de carreaux d'épaisseur inférieure à 7 cm. Les carreaux ne devront pas être utilisés dans les locaux dont les parois peuvent être le siège de ruissellements fréquents ou de longue durée, telles que les laveries, buanderies, douches ou cuisines collectives.

#### 1.4.6.3.1.4) Conditions d'emploi standard

- Hauteur limite : carreaux de 5 cm (3,40 m) - 6 cm (3,40 m) - 7 cm (3,90 m) - 10 cm (5,20 m)
- Distance limite entre raidisseurs : carreaux de 5 cm (5,70 m) - 6 cm (5,70 m) - 7 cm (6,90 m) - 10 cm (9,20 m)
- Surface maximum de paroi : carreaux de 5 cm (13 m²) - 6 cm (13 m²) - 7 cm (18 m²) - 10 cm (32 m²)

#### 1.4.6.3.1.5) Conditions d'emploi maximum (gaines ou trumeaux)

- Hauteur limite : carreaux de 5 cm (3,40 m) - 6 cm (8,00 m) - 7 cm (9,00 m) - 10 cm (12,00 m) □
- Surface maximum entre 2 raidisseurs : carreaux de 5 cm (13 m²) - 6 cm (13 m²) - 7 cm (14 m²) - 10 cm (25 m²)

#### 1.4.6.3.1.6) Matériaux des joints et raccords

Le matériau de liaison des carreaux entre eux devra être une colle dont l'aptitude à cet emploi aura été sanctionnée par un Avis Technique. Le matériau de liaison aux raccords avec le gros-œuvre et les huisseries, pourra être :
- Soit la colle précédente ou un mélange, constitué à part égales, de plâtre PFC conforme à la norme NF B 12-301 et de colle, si cette dernière est apte à un tel mélange,
- Soit une colle spéciale pour un bourrage dont l'aptitude à un tel emploi a été sanctionnée par un Avis Technique, utilisée pure, sans addition de plâtre.

La pratique qui consistera à réaliser ces joints et raccord à l'aide d'un plâtre PFC, même gâché serré, sera interdite. Les couvre-joints pourront être constitués :
- Soit par une bande de papier (bande utilisée pour le traitement des joints de plaques de parement en plâtre à bords amincis), de tissus (calicot) ou de matériaux fibreux (non tissés) collés sur le joint ou en cueillis.
- Soit par un enduit qui présentera, après un séchage, une élasticité lui permettant d'accepter des déformations de faible amplitude sans affecter l'aspect de la cloison, il sera alors dénommé "couvre-joint souple".
- Soit par une baguette (bois, métal, plastique....) posée au droit du joint.

**1.4.6.3.2) Plaques de plâtres**

1.4.6.3.2.1) Généralités

En vue de l'application du présent Cahier des charges aux ouvrages en plaques de parement en plâtre, il est rappelé, en ce qui concerne les ouvrages horizontaux ou inclinés, que ces ouvrages seront destinés à assurer une ou plusieurs de fonctions ci-après.
- Aspect (simple revêtement intérieur)
- Délimitation d'un volume (abaissement de la hauteur sous plafond d'un local par plafond suspendu),
- Complément d'isolation thermique entre 2 niveaux,
- Complément d'isolation acoustique entre 2 niveaux,
- Protection contre les risques d'incendie de la structure support (charpente, plancher....).

Leur constitution devra tenir compte, outre les fonctions précitées, des 3 points ci-après.
- Nature et constitution de la structure support,
- Dispositifs intermédiaires à mettre en place si nécessaire entre la structure et les plaques proprement dites pour obtenir un ouvrage satisfaisant,
- Choix des plaques à mettre en œuvre (épaisseur et type) compte tenu des principes généraux de mise en œuvre des plaques en ouvrage horizontal exposés ci-après.

Le présent document ne définira que les règles générales à respecter pour assurer l'exécution d'un ouvrage horizontal d'aspect convenable, du point de vue planéité notamment, et de résistance mécanique satisfaisante. Les autres fonctions à remplir, telles que l'isolation thermique ou acoustique, la sécurité incendie... pourront nécessiter d'autres dispositions, elles ne pourront généralement pas être satisfaites par le seul plafond et la façon de les satisfaire ne pourra être traitée complètement dans ce même document.

1.4.6.3.2.2) Domaine d'application

Le présent document traitera des ouvrages intérieurs fixes de cloison ou d'habillage verticaux, horizontaux ou inclinés réalisés à leur emplacement définitif à l'aide plaques de parement en plâtre répondant à la définition de la norme NF P 72-302 et susceptibles de recevoir directement les finitions usuelles moyennant les travaux préparatoires propres au type de finition considéré.
Il s'appliquera aux bâtiments d'usage courant à l'exclusion des bâtiments à usage industriel pour lesquels les prescriptions du présent document seront généralement nécessaires mais pas toujours suffisantes. Il en sera de même de certains ouvrages qui pourront nécessiter des dispositions particulières relatives à leur stabilité d'ensemble.

Le présent document ne traitera pas :
- Des cloisons en panneaux préfabriqués, fixes ou démontables, utilisant ces plaques comme parement sur les deux faces, notamment des cloisons en panneaux avec âme à réseau alvéolaire,
- Des cloisons en plaques ne répondant pas à la définition de la norme NF P 72-302,
- Des complexes d'isolation thermique plaques de plâtre isolant utilisés en doublage de mur ou en habillage horizontaux ou inclinés.
- Limitation d'emploi. Les ouvrages définis dans le présent document ne seront pas admis dans des locaux collectifs à usage de douches, kitchenette, dont les parois pourront être le siège de projections d'eau ou ruissellements fréquents ou de longue durée.

On entendra par "cloison", une paroi de distribution ou de doublage de mur, auto stable, non porteuse, régnant sur toute la hauteur entre plancher et plafond. On entendra par "habillage" une paroi de revêtement liée de place en place à un élément résistant qui lui servira d'appui.

1.4.6.3.2.3) Plaques de plâtres

Les plaques utilisées devront répondre aux spécifications de la norme NF P 72-302. Le choix, l'épaisseur et le type de plaques seront fonction de la nature de l'ouvrage ; à défaut d'indication particulière aux DPM, les plaques utilisées seront de qualité standard.

- Conditions de stockage sur chantier :
  Les plaques devront être stockées à l'abri des intempéries, obligatoirement à plat sur des cales disposées dans le sens de la largeur sur un sol plan (cales d'au moins 0,10 m de large et de longueur au moins égale à la largeur des plaques espacées d'au plus 0,50 m). Le stockage devra, en outre, être organisé de façon à mettre les plaques à l'abri des chocs ou salissures pouvant survenir du fait de l'activité du chantier.
- Choix des plaques :
  Les plaques cassées ou fendues ou d'une manière générale présentant des dégradations susceptibles de compromettre La résistance mécanique de l'ouvrage ou la tenue des finitions ultérieures ne devront pas être utilisées telles quelles.
  Après découpe, les parties intactes pourront toutefois être utilisées pour la réalisation d'impostes par exemple.
- Matériaux de traitement des joints et raccords :
  Les bandes, enduits et cornières d'angle utilisés pour le traitement des joints de plaque de plâtre en partie courante, en angle et au raccord avec le gros œuvre, devront être choisis parmi les matériaux spécialement destinés et aptes à cet usage, tel que défini dans le présent document.

1.4.6.3.2.4) Ossature métallique

- Elles sont constituées de profilés en tôle d'acier, d'épaisseur nominale supérieure ou égale à 0,60 mm, et protégés contre la corrosion. Cette protection est assurée par galvanisation à chaud répondant conformément à la norme NF A 36-321 aux spécifications ci-après :
  - Classe de fabrication 1 ou 2 suivant plis et épaisseur
  - Masse du revêtement de zinc correspondant aux moins à la qualité Z 275.
- Les profils le plus souvent en forme doivent permettre une largeur d'appui minimale des plaques de 35 mm nécessaire tant en partie courant qu'au droit d'un joint entre 2 plaques. En ce qui concerne les profils en forme de U (rail) qui ne servent d'appui qu'à une seule plaque, cette largeur est ramenée à environ 30 mm.

1.4.6.3.2.5) Moyens de fixation

- Pointes :
  Les pointes sont destinées à la fixation sur bois ; ce sont des pointes en acier frappées à froid à partir de fil d'acier de qualité conforme aux spécifications de la norme NF A 35-051, et protégées contre la corrosion et présentant :
  - Un corps cylindrique lisse, torsadé ou finement cranté de diamètre 2,7 mm environ,
  - Une tête "fraisée" de diamètre 6,5 mm environ. Ces pointes sont protégées contre la corrosion par galvanisation chaud au trempé ; la masse de zinc minimale déposée mesurée conformément à la norme NF A 91-131 est de 0,9 g/dm², en revêtement continu correspondant à la classe B.
- Vis :
  Elles sont destinées à la fixation des plaques sur ossature bois ou métal, ou à la fixation entre eux d'éléments d'ossature métallique. Pour la fixation des plaques sur ossature, les vis comportent une tête de profil adaptée à cet usage, dite tête "trompette".

  Ces vis présentent, du point de vue forme et dimensions, selon leur destination, les caractéristiques indiquées dans la norme. Ces vis sont protégées contre la corrosion par phosphatation ou cadmiage assurant une protection des vis résistant, pendant au moins 24 h, à l'essai au brouillard salin tel que défini dans la norme NF X 41-002.

1.4.6.3.2.6) Matériels et outillages spécifiques

Le matériel utilisé devra être choisi en sorte qu'il ne marque pas les plaques et que ni les pointes, ni les vis ne cisaillent le carton du parement. D'autres matériaux interviendront dans la réalisation des ouvrages visés dans le présent document :

- Adhésif de collage des plaques,
- Colle contact,
- Couvre-joint, corniches moulées en plâtre et revêtues de carton,
- Feuille ou profil plastique, Ils devront répondre aux spécifications mentionnées à leur sujet dans ce même document.

1.4.6.3.2.7) Traitement des joints et raccordements

Avant traitement des joints proprement dits, il devra être procédé au garnissage entre plaques accidentellement non jointives et aux rebouchages divers à l'aide de produits adaptés.
Pour les joints courants entre plaques, la dissimulation des joints sera exécutée suivant les opérations ci-après :

- Collage et serrage de la bande à l'aide de l'enduit correspondant,
- Remplissage de l'aminci à l'aide du même produit arasé au niveau du parement des plaques,
- Lissage du joint par une ou deux couches successives d'enduit.

Pour les joints entre plaques et éléments de nature différente (béton, plâtre d'enduit.) :

- Le support devra être sec et débarrassé de toute pulvérulence ou produit insuffisamment adhérent. Le joint sera traité

comme pour les angles rentrants. Les corniches seront collées à l'aide de l'enduit à joint. Pendant le séchage, le maintien en place sera assuré par calage à la partie inférieure à l'aide de clous disposés tous les 1 m environ.
- La dissimulation des têtes des pointes ou les vis ainsi que le ragréage de blessures légères du parement seront exécutées en 2 passes successives de l'enduit utilisé pour les joints (joints courants entre plaques à bords amincis) avec séchage entre les 2 passes.

**1.4.6.3.3) Enduit**

1.4.6.3.3.1) Généralités

Le présent Cahier des Charges s'appliquera aux enduits en plâtre exécutés manuellement ou par projection mécanique, à l'intérieur des bâtiments, sur les supports définis au chapitre concerné. Sauf indication contraire explicitement mentionnée dans la suite du texte, les enduits seront réalisés par mélange sur chantier, d'eau et de l'un des plâtres désignés au chapitre "Matériaux", à l'exclusion de toute charge ou adjuvant.

1.4.6.3.3.2) Plâtre

Le plâtre utilisé devra répondre aux conditions générales de la norme NF P 12-300 et à la définition et aux spécifications de l'une des normes :
- NF B 12-301 : "Plâtres de construction PFC et PGC".
- NF B 12-303 : "Plâtres de construction pour enduits de très haute dureté dits plâtres THD".
- NF B 12- : "Plâtre à projeter" (en préparation). Il ne devra être ni chaud ni éventé. Il devra être stocké à l'abri des intempéries et de l'humidité. Les méthodes d'essai des plâtres seront définies par les normes NF B 12-401 "Techniques des essais", FD B 12-402 "Temps d'emploi et fin de prise".

La qualité des enduits intérieurs devra correspondre à :
- Eau de gâchage :
  Les caractéristiques de l'eau de gâchage devront répondre aux spécifications de la norme NF P 18-303.
- Adjuvants :
  Mise à part la réalisation des couches adhésives visées plus loin (Supports en béton armé ou béton), l'emploi d'adjuvants sur le chantier sera interdit.
- Charges :
  Le sable le cas échéant utilisé dans l'exécution des dégrossis ou surcharges locales devra répondre aux spécifications de la norme NF P 18-301 (Granulats lourds pour béton de construction).

1.4.6.3.3.3) Nature des supports

Les travaux traités dans le présent document ne seront effectués que sur les supports ci-après :
- Maçonnerie traditionnelle brute de pierre, briques et blocs de terre cuite, blocs de béton, et blocs de béton cellulaire autoclave. Planchers traditionnels ou à poutrelles préfabriquées, à entrevous en béton ou terre cuite. Bardeaux et plafonnettes de terre cuite Boisseaux de conduits de fumée en béton ou en terre cuite.
- Béton de granulats courants ou de granulats légers bruts de décoffrage,
- Carreaux et plaques de plâtre à enduire, y compris les carreaux en plâtre cellulaire,
- Plaques de plâtre et carton perforées,
- Lattis en bois ou roseaux, et paillassons de roseaux,
- Grillages et treillis métalliques,

Panneaux (et hourdis) homogènes en fibragglo (fibres de bois aggloméré au ciment Portland, au mélange ciment-plâtre ou au ciment magnésien), à l'exclusion des complexes de doublage de mur (fibragglo composite) constitués de fibragglo collé sur un isolant plastique alvéolaire.

1.4.6.3.3.4) Etat des supports

L'état des supports devra satisfaire aux prescriptions des DTU les concernant, et aux indications explicitées dans le présent document.
- Supports continus :
  L'enduit ne devra être appliqué que sur des supports secs, propres, exempts de suie, bistre, efflorescence, poussière, huile de démoulage. La surface devra être rugueuse sauf dans les cas prévus aux supports en béton armé ou béton.
  Les aspérités des joints ou balèvres ne devront pas dépasser le tiers de l'épaisseur de l'enduit.
- Supports pour enduits armés :
  Les prescriptions concernant les matériaux des lattis, grillages et treillis ainsi que la fixation et la mise en œuvre de ces derniers, seront définies dans le DTU 25.23 (Exécution des ouvrages d'enduits armés en plâtre).

1.4.6.3.3.5) Travaux préparatoires pour des inégalités de surface

Lorsque le support présentera des creux ou inégalités locales accidentelles importantes ou des défauts d'aplombs et d'équerrage d'angle, ces défauts seront rattrapés par des surcharges locales exécutées au mortier bâtard, au mortier de plâtre ou au plâtre. Lorsque les creux ou inégalités locales dépasseront 5 cm, ces surcharges s'exécuteront au mortier bâtard ou mortier de plâtre avec remplissage en briques, tuileaux, hourdis. Les surcharges sur maçonnerie de plâtre seront

exécutées au plâtre ou au mortier de plâtre. Les surcharges préalables à l'exécution d'enduit au plâtre THD s'effectueront au mortier de ciment ou au mortier bâtard, ou au mortier de THD.

Les dosages à respecter seront :
- Pour le mortier de ciment : 300 à 350 kg de ciment par m3 de sable sec.
- Pour le mortier bâtard : 350 kg de mélange (2/3 de ciment et 1/3 de chaux) par m3 de sable sec.
- Pour le mortier de plâtre : 300 à 350 kg de plâtre par m3 de sable sec.

Le plâtre seul sera gâché dans la proportion d'au moins 100 kg de plâtre pour 80 litres d'eau pour le PCF et le PGC. Pour le THD la quantité d'eau pour 100 kg de plâtre sera toujours inférieure à celle prévue pour l'enduit. Si les surcharges locales sont exécutées au plâtre ou au mortier de plâtre, la qualité du plâtre utilisé devra être celle prévue pour l'enduit proprement dit ou une qualité conférant aux surcharges des performances mécaniques supérieures à celles de l'enduit prévu.
Lorsque le support présentera soit du fait de sa nature : maçonnerie de moellon, béton caverneux ... soit du fait d'erreur d'exécution, des faux aplombs, fausses équerres, manque de planitude ou autres défauts qui ne pourront être rattrapés par l'enduit lui-même, il sera procédé avant application de l'enduit à l'exécution d'une première couche générale de rattrapage ou "dégrossi".
Le dégrossi sera exécuté au mortier bâtard, au mortier de plâtre ou au plâtre seul. Les dégrossis sur maçonnerie de plâtre devront être exécutés au plâtre ou au mortier de plâtre. D'autre part, en cas de projection, le dégrossi ne devra pas être exécuté avec du plâtre projeté sauf si la deuxième couche est appliquée sans attendre la prise complète du dégrossi ou si l'adhérence est améliorée par passage au préalable de la règle dentée.
Les dosages à respecter seront ceux indiqués pour les surcharges locales. Lorsque l'épaisseur à rattraper dépassera localement 2,5 cm, les creux correspondants seront préalablement rattrapés par une surcharge localisée exécutée conformément aux dispositions visées ci-dessus pour les inégalités localisées.

#### 1.4.6.3.4) Classement à l'humidité des parois

Classement "EB + locaux humides privatifs" : □
- DEFINITION : locaux humides à usage privatif. □
- HYGROMETRIE : forte hygrométrie. □
- EXPOSITION A L'EAU : eau projetée épisodiquement sur les parois (ruissellement). □
- ENTRETIEN, NETTOYAGE : l'eau est utilisée pour l'entretien et le nettoyage, jamais d'eau projetée. □
- TYPES DE LOCAUX : entrée d'immeuble

## 1.4.6.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE

### 1.4.6.4.1) Carreaux de plâtres

1.4.6.4.1.1) Travaux préparatoires

Avant montage de la cloison, il sera procédé :
- A la mise en place des bandes résilientes éventuellement nécessaires en partie verticale,
- A la mise en place des bandes résilientes en sous-face de planchers haut et bas
- A l'exécution des socles en béton, mortier ou maçonnerie ou à la mise en place des profilés plastiques de protection, nécessaires dans les cuisines, les salles d'eau et, le cas échéant, en doublage.

1.4.6.4.1.2) Planitude

L'état de surface de la cloison devra être tel qu'il permette l'application des revêtements de finition sans autres travaux préparatoires que ceux normalement admis pour le type de finition considéré, et notamment défini au DTU N°59.1 "Travaux de peinturage".

Planitude locale : Une règle de 0,20 m appliquée sur le parement de la cloison au droit des joints ne devra faire apparaître, entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, ni écart > 0,5 mm, ni manque, ni changement de plan brutal entre carreaux.

Planitude générale : Une règle de 2 m appliquée sur le parement de la cloison et promenée en tous sens ne devra faire apparaître, entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, un écart > 5 mm.

1.4.6.4.1.3) Pose des carreaux

Les carreaux seront posés à l'avancement, généralement la plus grande dimension dans le sens horizontal, assise par assise, en partant des murs ou des huisseries.

La première assise sera alignée et soigneusement réglée de niveau. Les joints verticaux seront décalés d'une assise sur l'autre d'au moins trois fois l'épaisseur de la cloison, à l'exception du dernier rang, dont les carreaux pourront être montés la plus grande dimension dans le sens vertical, à condition que les profils des tranches latérales et longitudinales des carreaux soient compatibles.

Les coupes de carreaux nécessaires seront effectuées à la scie ou au tranchoir. La colle sera préparée suivant les prescriptions énoncées dans l'Avis Technique. Après avoir été débarrassées des poussières pouvant nuire à l'adhérence,

les tranches du carreau seront enduites de la quantité de colle nécessaire à assurer le remplissage complet du joint, le carreau encollé sera ensuite appliqué fortement sur les carreaux déjà posés en sorte que la colle reflue. Après début de prise et avant durcissement, l'excès de colle sera enlevé, puis le joint sera arasé.

Les jonctions entre cloisons ou entre cloison et doublage de mur :
- Les jonctions d'angle seront réalisées par harpage des assises successives après suppression des emboîtements mâles
- Pour les carreaux qui en comporteront.
- Les jonctions entre cloisons perpendiculaires seront réalisées avec pénétration d'une assise sur deux, après suppression des emboîtements mâles pour les carreaux qui en comporteront. La liaison sera assurée par collage sur la totalité des surfaces en contact.
- Lorsque l'une des cloisons sera une cloison de doublage, la jonction sera réalisée comme indiqué au cas n°2, ci-dessus, par harpage 1 assise sur 2, ou par pénétration non traversant 1 assise sur 2, ou encore par collage comme indiqué plus loin, pour le départ sur mur.

1.4.6.4.1.4) Liaison avec le sol

Dans les cuisines et salles d'eau, on devra disposer en pied de cloison un profilé plastique en forme de U de largeur égale à l'épaisseur de la cloison et de hauteur d'aile telle que ces dernières affleureront à 2 cm au-dessus du niveau du sol fini et dont le fond présentera une structure grenue ou striée afin d'assurer une adhérence de la colle de pose des carreaux sur le profilé.

Cet U en plastique sera fixé par clouage et un dispositif (mastic, bande de mousse plastique alvéolaire à cellules fermées) devra être mis en place entre la surface du U et le sol brut. La protection par profil U plastique sera admise pour les cloisons de longueur < 3,50 m, au-delà l'exécution d'un socle sera obligatoire.

1.4.6.4.1.5) Liaison avec les murs

- Cas où le jeu restant entre le mur et le dernier carreau sera inférieur à 1 cm Le raccord de la cloison avec les murs perpendiculaires sera réalisé par collage à l'aide de la colle par ailleurs utilisée pour la confection des joints courants d'assemblage.
- Cas où le jeu restant entre le mur et le dernier carreau sera supérieur à 1 cm Lorsque ce jeu supérieur à 1 cm n'intéressera qu'un rang de carreaux sur 2, le jeu au droit des autres rangs restant inférieur à 3 cm, le raccord pourra être réalisé par collage comme indiqué ci-dessus. Lorsque ce jeu sera compris entre 1 et 3 cm, le raccord sera réalisé par bourrage au mélange plâtre et colle ou à la colle spéciale.

1.4.6.4.1.6) Liaison avec les plafonds

Les carreaux du dernier rang seront coupés à une hauteur telle que l'espace restant entre le carreau et le plafond ou la couche de matériau résilient interposé soit le plus réduit possible.

La jonction avec le plafond sera réalisée à l'aide d'une bande de matériau résilient. La bande de matériau résilient, de la largeur égale à l'épaisseur de la cloison sera interposée entre la cloison et la sous-face du plafond. Elle sera collée à celui-ci à l'aide de la colle utilisée pour la jonction entre carreaux en respectant, selon le type de plafond associé,

Le collage sera réalisé après nettoyage superficiel et/ou planchers à poutrelles et corps creux : avant collage de la bande, l'enduit, s'il est exécuté avant la pose de la cloison, devra si nécessaire être préalablement piqué à cœur au droit de la cloison. Le bourrage de l'espace restant entre la cloison et la bande sera réalisé à l'aide du mélange plâtre et colle ou à la colle spéciale de bourrage. La jonction sera masquée ultérieurement par application d'un couvre-joint souple ou un calicot en cueillie.

1.4.6.4.1.7) Liaison avec huisseries et bâtis dormants

La liaison de la cloison aux huisseries sera renforcée au moyen de trois pattes à scellement par montant, disposées au voisinage des paumelles, de préférence au droit des joints horizontaux.
Dans le cas d'emploi d'huisseries métalliques, les carreaux seront encastrés dans le profil de l'huisserie et collés en fond de profil, si ce collage n'est pas possible par la suite d'un espace trop important entre le profil et le carreau, le vide restant sera bourré, assise par assise, à l'aide d'un coulis en plâtre ou colle.
Dans le cas d'emploi d'huisseries et bâtis en bois sans feuillure, un couvre joint devra être disposé à la jonction entre la cloison et l'huisserie ou le bâti. Dans tous les cas, les dormants des huisseries devront se trouver à 10 cm au moins du gros œuvre, de façon à permettre la mise en place d'une portion de carreau.

1.4.6.4.1.8) Cloisons de doublage de mur

Cloisons de doublage de mur :
- Une lame d'air continue sera ménagée entre le mur et la cloison de doublage. La cloison ne devra pas être liée au mur à doubler et il conviendra d'éviter qu'au moment de la pose une liaison ou contact ne se trouve réalisée accidentellement. Le raccord de la cloison avec le sol sera exécuté conformément aux indications de "Disposition en pied" (ci-dessus). □
- Exécution des raccords aux baies et ouvertures Les travaux ne seront entrepris qu'après coulage des appuis et mise en place des bâtis dormants, ces appuis et bâtis devront être disposés et réglés de manière telle que la cloison affleure au nu du bâti (bâti avec couvre-joint) ou puisse être encastrée dans celui-ci (bâti avec feuillure) tout en respectant

l'épaisseur nécessaire au local de la cloison et de la lame d'air ou de l'isolant intermédiaire. La liaison proprement dite entre la cloison et le bâti sera exécutée comme indiqué à la liaison avec les huisseries et autres bâtis dormants.

1.4.6.4.1.9) Ouvrages annexes

La réalisation des angles saillants et des arrêtes des cloisons doivent faire l'objet de dispositifs de protection des angles, le cas échéant, à travers la mise en œuvre d'une bande de renfort (papier kraft et bandes d'acier galvanisé) mise en place et fixée à l'aide de la colle utilisée pour la jonction des carreaux entre eux.

Dans ce dernier cas et lors qu'aucun dispositif ne sera prévu, la finition de l'angle sera exécutée au mélange de plâtre PFC et de colle ou à la colle de bourrage. La réparation des défauts localisés, les épaufrures, bulles et d'autres défauts localisés sortant des tolérances définies dans les caractéristiques de la cloison après achèvement du montage (Aspect de surface), seront, selon leur importance, réparés à l'aide de la colle utilisée pour le montage des carreaux ou d'un mélange de celle-ci et de plâtre PFC.

Les encastrements et scellements devront être exécutés conformément aux indications du Mémento sur l'exécution des travaux annexes, au mélange de plâtre PFC et de colle.

**1.4.6.4.2) Plaques de plâtres**

1.4.6.4.2.1) Travaux préparatoires

Les travaux ne devront commencer qu'une fois la construction satisfaisant aux conditions définies aux prescriptions communes.

- Implantation - traçage. Avant exécution des ouvrages horizontaux, il sera procédé à l'implantation de ces ouvrages en matérialisant leur niveau sur les ouvrages verticaux auxquels ils se raccorderont, ou vérifié que le tracé, le cas échéant déjà effectué, soit correctement implanté.
- Raccord avec les points singuliers. Avant montage du plafond, il sera procédé à la mise en place des dispositifs particuliers indiqués dans la suite du texte pour l'exécution des raccords avec les parois verticales déjà existantes ou à vernir (cloison de distribution), au droit des joints de gros-œuvre....
- Incorporation, isolation. Les conduits et incorporations diverses devront de préférence être déjà en place (cf. Mémento annexes DTU 25.41).

1.4.6.4.2.2) Caractéristiques des ouvrages

Aspect de surface :
L'état de surface du parement devra être tel qu'il permettra l'application des revêtements de finition sans autres travaux préparatoires que ceux normalement admis pour le type de finition considéré. En particulier, après traitement des joints, le parement de l'ouvrage ne devra présenter ni pulvérulence superficielle ni trou.

Planéité locale :
Une règle de 0,20 m appliquée sur le parement de l'ouvrage, notamment au droit des joints ne devra faire apparaître entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait ni écart supérieur à 1 mm ni manque ni changement de plan brutal entre plaques.

Planéité générale :
Une règle de 2 m appliquée sur le parement de la cloison et promenée en tous sens ne devra pas faire apparaître entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait un écart supérieur à 5 mm.

Aplomb :
Le faux-aplomb mesuré sur une hauteur d'étage courante (d'ordre de 2,50 m) ne devra pas excéder 5 mm.

1.4.6.4.2.3) Pose des lisses basses

Les éléments devront être fixés au sol par fixation mécanique tous les 50 à 60 cm ou de façon continue par collage, en tenant compte de la nature du sol et de la destination des pièces. Le support devra dans ce cas être convenablement nettoyé avant collage et exempt de film d'eau en surface.

La pose sur dalle brute (cas où il sera prévu un revêtement de sol épais par carrelage scellé ou une chape flottante). La fixation sera exécutée par pistoscellement, clouage par pointe acier ou par vis et cheville. Une protection complémentaire par feutre bitumé type 27s ou feuille plastique souple (polyéthylène 100 µm) de largeur suffisante pour dépasser, après relevé, le niveau de sol fini d'environ 2 cm devra être interposée, l'ensemble protection et lisse sera fixé dans la même opération.

La pose sur revêtement de sol :

- Sol mince textile ou plastique : le pistoscellement ou le clouage par pointe acier ne pourra être exécuté que dans le cas de sol mince collé sur la dalle pleine, dans les autres cas, on utilisera la fixation par cheville et vis.
- Sol en carrelage : la fixation sera exécutée par cheville et vis, de préférence dans les joints.
- Dispositions particulières en salle d'eau. Dans le cas de revêtements de sol et plinthes soudés et de revêtements de sol relevés, aucune disposition particulière ne sera nécessaire. Dans le cas de revêtement interrompu, les dispositions seront celles prises en cas de pose sur dalle brute. Un joint souple (mastic plastique préformé par exemple) devra,

lorsque nécessaire, être en outre interposé entre la lisse et le sol.
- Interruption de la lisse au droit des huisseries. La lisse basse devra être interrompue au droit des huisseries, excepté s'il est prévu la fixation en pied de l'huisserie par une équerre.

Dans le cas d'ossature métallique, les rails devront alors être coupés en tenant compte d'un dépassement de 15 à 20 cm ; cette fixation pourra être assurée également par place d'un étrier en pied. Une fixation de la lisse basse devra être prévue à une distance de 5 à 10 cm du relevé.

1.4.6.4.2.4) Pose des lisses hautes

Les éléments devront être fixés au plafond mécaniquement tous les 60 cm au plus ou de façon continue (collage), en tenant compte de la nature du support, à savoir : □
- Plancher dalle pleine : Fixation par pistoscellement, chevilles et vis ou par collage. □
- Plancher à poutrelles et corps creux : Fixation par chevilles et vis dans les corps creux (chevilles spéciales pour matériaux creux).

1.4.6.4.2.5) Mise en place de l'ossature

L'ossature sera constituée par un réseau de montants verticaux disposés parallèlement à l'entraxe de 40 à 60 cm, suivant les hauteurs maximales admissibles sous plafond. Valables dans le cas où les plaques régneront du sol au plafond, fixés sur des ossatures d'une seule pièce sur toute la hauteur y compris dans le cas de montage sur sol brut, en cas de pose horizontale ou en cas de hauteur supérieure à la longueur des plaques devront être décalés, tant sur un même parement de l'ouvrage que d'un parement de l'ouvrage que d'un parement à l'autre.

Les montants seront ajustés au plus près de la hauteur sous plafond ou de la hauteur souhaitée entre lisse haute et basse ; ils seront coupés à une longueur inférieure d'environ 1 cm pour faciliter leur mise en place, sans que la marge soit supérieure à 2 cm ; ils seront disposés de façon telle que l'ouverture soit placée dans le sens de pose des plaques.

Les perforations des montants destinées au passage des gaines seront en partie courante disposées en partie basse ; les montants placés le long des huisseries seront inversés de façon à ce que les perforations soient en partie haute. Lorsqu'un aboutage sera nécessaire, les montants seront éclissés sur 20 cm au moins et solidarisés par vissage sur les 2 ailes. Les raccords ainsi réalisés ne devront pas être alignés d'un montant à l'autre. Lorsque les montants seront doublés, emboîtés ou adossés, ils devront être solidarisés par vissage tous les mètres environ.

1.4.6.4.2.6) Points singuliers

Au droit des liaisons d'angle et en té, il conviendra d'interrompre les lisses hautes et basses sur une distance permettant la pose ultérieure des plaques de parement.
Les départs sur murs, raccords d'angle et en té seront réalisés par fixation de montants, l'espacement des fixations sera d'au plus 60 cm.
La liaison avec les huisseries sera réalisée à l'aide de montants d'ossature solidarisés du bâti dormant par vissage (huisserie bois) ou mise en place d'étriers ou dispositifs analogues répartis sur la hauteur.

1.4.6.4.2.7) Mise en œuvre des plaques

Les plaques devront être butées en tête de façon à réserver en pied un espace d'environ 1 cm. Le sens de pose sera le plus souvent tel que la plus grande dimension des plaques sera disposée verticalement (pose "verticale"). Il est rappelé que, en pose "verticale", les plaques devront régner du sol au plafond sauf en cas de hauteur supérieure à la longueur des plaques : dans ce cas, les joints horizontaux devront être décalés, tant sur un même parement que d'un parement à l'autre. Les plaques devront être placées jointives de façon que les joints se trouvent au droit d'un montant et alternés d'un parement à l'autre ainsi qu'entre 2 couches successives d'un même parement. Les incorporations (canalisation, isolation, renforts ou dispositifs complémentaires de fixation) et découpes éventuelles (réservation, sorties de gaines, boîtiers) devront être effectuées avant la pose du second parement.

Fixation des plaques : Au droit d'un joint, les fixations de 2 plaques adjacentes devront se trouver face à face. Le premier parement devra être fixé sur l'ossature en partie haute et en partie basse. Dans le cas de montants doubles adossés, le vissage des plaques devra être effectué sur les 2 montants.

Espacement des fixations : S'il s'agit des premières plaques d'un parement multiple, la fixation sera exécutée sur tous les montants de l'ossature en tête, en pied et sur toute la hauteur à l'espacement d'environ 60 cm. Dans le cas de "simple peau" ou de la dernière plaque apparente, l'espacement devra respecter les indications suivantes, pour l'ossature bois : clouage 15 cm env., vissage 25 à 30 cm, pour l'ossature métal : vissage 25 à 30 cm. Il est rappelé que la longueur des clous et vis utilisés devra être adaptée au nombre et à l'épaisseur de plaques afin d'assurer la fixation dans l'ossature.

1.4.6.4.2.8) Doublages

Outre les dispositions prévues à la mise en œuvre de l'ossature, l'ossature devra être liée au mur doublé au droit de chaque montant en des points répartis sur la hauteur et distants de 1,50 m au plus.
Ces ouvrages seront exécutés en plaques de 12,5 mm au moins, posées sur ossature à entraxe de 0,60 m, en simple peau (pièces sèches) ou multiples (pièces humides) suivant la destination des locaux.

Pour éviter l'humidification du pied du doublage ou les infiltrations vers l'intérieur, les dispositions prévues à la pose des lisses basses concernant les prescriptions en salle d'eau devront être appliquées.

1.4.6.4.2.9) Ouvrages annexes

Exécution des travaux annexes et l'application des finitions sur les ouvrages verticaux en plaques de parement en plâtre. Les prescriptions de cette annexe concerneront d'autres intervenants que le poseur de plaques, et n'en seront pas moins des conditions indispensables au bon comportement ultérieur des ouvrages.

- Encastrements. Les encastrements de canalisations filant parallèlement aux lignes d'ossature seront exécutés comme dans un vide de construction. La découpe des plaques devra être effectuée à l'aide d'outils adaptés (scie, mèche cloche).
- Fixation après coup. Si aucun dispositif n'a été prévu à la mise en œuvre de l'ouvrage, il conviendra de respecter les prescriptions ci-après :
- Les charges jusqu'à 10 kg pourront être fixées directement dans les plaques à l'aide de fixation du type crochets X ou similaire, ou de chevilles,
- Les charges comprises entre 10 et 30 kg pourront être fixées directement dans les plaques à l'aide de chevilles à expansion ou à bascule en respectant un espacement minimal entre points de fixation de 40 cm,
- Les charges > 30 kg devront obligatoirement être fixées par renvoi à l'ossature au moyen d'une traverse en bois ou en métal elle-même fixée dans les montants au travers du parement.
- Application des finitions. Elle devra être effectuée conformément aux Règles de l'Art et aux dispositions du DTU spécifique du mode de finition envisagé, en particulier :
- Finitions par peinture. Les dispositions seront celles définies au DTU 59.1.
- Finitions par papiers peints, tentures. Les travaux préparatoires nécessaires seront exécutés en fonction de la nature du revêtement et de la qualité de l'ouvrage désiré.
- Revêtements en carreaux céramiques collés. La pose sera effectuée à l'aide d'une colle ayant fait l'objet d'un Avis
- Technique pour cet usage. Il conviendra de s'assurer que le support sera sec et hors d'eau et que la colle sera compatible avec ce type de support.
- Cas particulier des cuisines et salles d'eau. Au voisinage des appareils sanitaires ou ménagers, on devra appliquer à la surface de l'ouvrage un revêtement de protection efficace contre les ruissellements et rejaillissements, un joint étanche devra être placé entre ce revêtement et les appareils précités

**1.4.6.4.3) Enduits intérieurs**

1.4.6.4.3.1) Généralités

L'exécution des enduits sur supports gelés sera interdite. Lorsqu'il y aura menace de gel, la mise en œuvre des enduits ne sera autorisée que si la température des locaux pourra être maintenue au-dessus de + 2°C.
Il pourra être nécessaire d'humidifier le support avant exécution de l'enduit. L'humidification préalable sera à proscrire pour les matériaux fibragglos.
La pratique de rebattre des plâtres ayant fait prise avec ou sans apport de plâtre frais sera interdite.

1.4.6.4.3.2) Types d'enduits

Les enduits en plâtre pourront être exécutés, soit manuellement, catégorie comprenant les enduits coupés, ferrés et lissés, soit mécaniquement, par projection.

Les enduits exécutés manuellement s'effectueront, soit à la volée sans nu, ni repère, en une ou deux couches, soit avec nus et repères, en une ou deux couches avec les plâtres PFC, obligatoirement en 2 couches s'il est fait emploi de plâtre PGC, 1 ou 2 couches avec le plâtre THD.

Les enduits exécutés mécaniquement s'effectueront en une couche, soit à la volée sans nu, ni repère, soit avec nus et repères.

1.4.6.4.3.3) Aspect de surface :

En fin d'exécution, compte tenu de l'égrenage et du dépoussiérage ultérieurs avant mise en peinture l'enduit ne devra présenter ni pulvérulence superficielle, ni gerçure, ni craquelure, ni trou ou strie de profondeur > 1 mm, de plus il ne devra pas présenter de façon systématique de trous ou strie de profondeur < 1 mm. Les défauts de surface devront pouvoir être rattrapés par les travaux d'apprêt normalement prévus compte tenu du type de peinture et de la qualité de finition désirées.

- Planitude de l'enduit :
  - Planitude locale. Une règle de 0,20 m appliquée sur l'enduit et déplacée en tous sens ne devra pas faire apparaître entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, un écart > 1 mm.
  - Planitude générale. Enduit exécuté sans nu, ni repère. Une règle de 2 m appliquée sur l'enduit et promenée en tous sens ne devra pas faire apparaître entre le point le saillant et le point le plus en retrait, un écart > 10 mm. Enduit exécuté sur nus et repères. Une règle de 2 m appliquée sur l'enduit et promenée en tous sens ne devra pas faire apparaître entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, un écart > 5 mm.
  - Verticalité (Enduit exécuté sur nus et repères seulement). Une tolérance de verticalité de 5 mm au plus sera admise sur la hauteur de l'étage courant (2,50 m).

1.4.6.4.3.4) Epaisseur de l'enduit

Les épaisseurs théoriques seront :
- Enduit sans nu, ni repère : 8 mm.
- Enduit avec nus et repères : 12 mm.

Epaisseur moyenne. L'épaisseur moyenne effective de l'enduit déterminée selon les modalités définies ci-après, devra être au moins égale à l'épaisseur théorique avec une tolérance de 2 mm en moins. L'épaisseur moyenne de recouvrement des grillages pour les enduits qui en comportent, devra être au moins égale à 6 mm.

1.4.6.4.3.5) Vérifications d'épaisseur

Définition du panneau :
- Mur et cloison. Le panneau sera l'ouvrage ayant pour hauteur (h) la distance de la retombée du plafond au sol, et pour longueur (l) la distance comprise entre 2 arêtes ou cueillies voisines, reliant le sol au plafond. La surface d'un panneau sera égale à S = l x h. Il ne sera pas fait de déduction pour les ouvertures placées dans le panneau.
- Plafond. Le panneau aura pour surface (S) celle déterminée par les murs et cloisons : il ne sera pas fait de déduction pour les ouvertures.

Nombre de sondages :
Le nombre de sondages (n) sera égal à S/1,50 et sera de 5 au minimum. Il ne sera pas effectué de sondage lorsque la longueur du panneau sera au plus égale à 1,50 m.

Emplacement des sondages :
Ils seront fixés au hasard et répartis sur l'ensemble de la surface du panneau considéré. Ils seront distants de 0,50 m au moins entre eux et de 0,10 au moins des arêtes, cueillies ou bords de panneaux.

Mesure de l'épaisseur à chacun des sondages :
Cette épaisseur sera mesurée par l'enfoncement sans choc violent d'un poinçon fin jusqu'à la rencontre du support. Lorsque la nature du support est telle que ce procédé pourra laisser un doute sur l'épaisseur de l'enduit, on procédera par carottage.

Définition de l'épaisseur moyenne :
L'épaisseur moyenne sera la moyenne arithmétique des mesures effectuées à chaque sondage, après avoir éliminé les 2 valeurs extrêmes, si le nombre des sondages est inférieur à 6. Dans le cas d'enduits armés, l'épaisseur à prendre en compte sera celle comptée à partir du nu extérieur de l'armature.

1.4.6.4.3.6) Exécution des nus et repères

Sur murs et cloisons et après repérage de la surface au moyen de la règle cordeau, fil à plomb ou niveau, les repères en plâtre seront déterminés et fixés.
Ces repères seront en nombre suffisant pour servir de base à la construction des nus et cueillies d'angle.
Ces nus et cueillies d'angle seront réalisés en plâtre serré sous les règles posées sur les repères.

1.4.6.4.3.7) Enduits en plâtre fin et/ou gros

Le plâtre employé sera :
- Pour l'enduit en une couche, du plâtre fin de construction,
- Pour l'enduit en deux couches, une première couche au plâtre gros ou plâtre fin, une deuxième couche au plâtre fin, conformes aux prescriptions de la norme NF B 12-301.
- Gâchage. Quel que soit le nombre de couche et la nature du support, le gâchage s'effectuera dans le rapport d'au moins
- 100 kg de plâtre pour 100 l d'eau. Si l'enduit est exécuté en 2 couches, la première couche devra être gâchée plus serrée que la seconde.
- Mise en œuvre :
  - Enduit en 1 couche. Après un 1er gobetage, le plâtre sera appliqué sur le support puis dressé et serré à la taloche.
  - La finition sera exécutée soit par coupage de l'enduit à la berthelée à dents puis à la berthelée côte uni pour les enduits en plâtre coupé, soit par serrage à la truelle grosse sans apport de matière pour les enduits en plâtre ferré, soit par lissage à la truelle lisseuse pour les enduits en plâtre lissé.
  - Enduit en 2 couches. Après gobetage, la 1ère couche sera appliquée sur le support puis dressée et serrée grossièrement à la taloche, mais non lissée. Lorsque cette 1ère couche aura atteint une dureté suffisante, elle sera maintenue rugueuse par la berthelée côte dent ou tout procédé permettant d'obtenir le même résultat, la 2ème couche sera ensuite appliquée, le taux de gâchage ne devra pas être inférieur à celui de la 1ère couche.

1.4.6.4.3.8) Ouvrages divers

Enduits sur cloisons minces en briques plâtrière :
Il sera rappelé que lorsque ces cloisons seront enduites sur les deux faces, les enduits devront être de même composition sur chaque face ; l'exécution de la 2ème face devra en outre suivre de près l'exécution de la première.

Enduits sur cloisons en carreaux de plâtre à enduire (carreaux en plâtre et mâchefer, carreaux en plâtre cellulaire) :
Les enduits sur cloisons en carreaux de plâtre à enduire devront obligatoirement être exécutés au plâtre PFC ou PGC.

Angles rentrants :

Lorsque l'enduit sera exécuté sur nus et repères, des cueillies seront exécutées avant façonnage des angles. Elles seront construites avec du plâtre gâché serré, "battu" à la règle jusqu'à obtention de filets analogues aux nus déjà exécutés. Les angles seront ensuite façonnés et dressés à la règle comme en partie courante.

Angles saillants :
Lorsque les protège-angles incorporés seront prévus (cornières métalliques ou en matière plastique) ils seront préalablement fixés aux arêtes par scellement au plâtre. Les protège-angles métalliques seront protégés contre la corrosion selon les prescriptions du présent DTU. S'il n'est pas prévu de protège-angles et s'il s'agit d'un enduit sur nus et repères, il sera procédé à l'exécution de nus sur les deux côtés de l'angle.

#### 1.4.6.4.4) Points singuliers

1.4.6.4.4.1) Bandes résilientes sous cloisons

Bandes résilientes à poser sous cloisons dépassant de 2 cm des sols finis et de largeur égale aux cloisons. Fixation par clouage sur mastic ou bande de mousse.
En plastique de 25 mm de ht.

1.4.6.4.4.2) Joints en pied de plaques

Joints d'étanchéité à appliquer en pied de plaques de plâtre ou en fond de rail pour les cloisons à ossature. Mastic souple en pied de plaques de plâtre (par parement).

1.4.6.4.4.3) Arrêtes et bandes armées

Bandes armées pour plaques de plâtre, angles saillants.

1.4.6.4.4.4) Supports renforts divers

Fourniture et pose de renforts divers pour cloisonnement de type plaque de plâtre.

1.4.6.4.4.5) Joints en bandes et bandes armées

Bandes armées toute hauteur pour angles saillants de cloisons réalisées en plaques de plâtre sur ossature.

## 1.4.6.5) DOSSIER D'EXECUTION

Il est fait le présent rappel à l'entrepreneur de son obligation de fournir tous les documents ci-après :
- Les relevés des existants faisant objet du présent marché travaux,
- Les plans des travaux à réaliser avec implantation précise,
- Les procédures de montage,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,

Ce dossier sera accompagné de tous les échantillons requis. Les documents d'exécution de l'entrepreneur devront avoir été établis et avoir été visés par le Maître d'œuvre et cela préalablement à l'exécution des travaux. Après la signature du présent marché, l'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier devra être compatible avec celui d'exécution globale du projet, et tiendra compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours entre les divers intervenants.

#### 1.4.6.5.1) Plans d'exécution

Après la vérification et compléments des plans DCE, l'entreprise établira son dossier d'exécution suivant les directives ci-dessous :
- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- La description des techniques particulières, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.

Les plans d'exécution devront définir complètement à eux seuls les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprendront les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.
Il est précisé à l'entrepreneur que tous ses plans d'exécution seront prévus avec tous les détails d'assemblages nécessaires à une bonne réalisation et compréhension de tous.
De plus, la totalité des pièces seront dessinées à l'échelle ainsi que tous les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution seront établis à partir du dossier et des indications fournis par le Maître d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage.
Ces plans seront alors exécutés conformément aux règles de l'art, et comprendront notamment les indications suivantes :
- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture)
- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état
- Toutes les dimensions des éléments
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones.

#### 1.4.6.5.2) Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la maîtrise d'œuvre.
Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la maîtrise d'œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.
Il est rappelé ici que le visa du Maître d'Œuvre n'enlève en rien à la responsabilité de l'entreprise dans la conception et l'exécution des travaux objets du présent marché. Cet avis n'est, et restera que pour l'aspect architectural du projet, et en aucun façon sur l'aspect technique et de mise en œuvre.

## 1.4.7) MENUISERIES INTERIEURS

### 1.4.7.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Menuiseries intérieures,** envisagés dans le cadre du présent marché

### 1.4.7.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les principales normes applicables au marché sont :
- DTU 34.1 (P25-201) de mai 1993 : Ouvrages de fermeture pour baies libres
- DTU 34.2 (P25-202) d'octobre 2011 : Choix des fermetures pour baies équipées de fenêtres en fonction de leur exposition au vent
- DTU 36.1 (P23-201) de novembre 2000, décembre 2001 et août 2002 : Menuiserie en bois
- DTU 39 (P78-201) d'octobre 2006 : Travaux de miroiterie-vitrerie
- DTU P 74-201 : Peinturage
- NF P26 : normes concernant la quincaillerie, en particulier, serrures, paumelles, béquilles
- NF P 01.001 révisée, concernant les dimensions de coordination des ouvrages et des éléments de construction.
- NF P 01.004 Huisseries et bâtis. Dimensions de passage libre.
- NF P 10.402 Dimensions des baies pour portes.
- NF P 20.301 Portes de chaufferie et locaux assimilés (Décembre 1970).
- NF P 20.511 Portes. Mesurage des défauts de planéité générale des vantaux de portes (Norme Européenne EN 24).
- NF P 20.512 Portes. Mesurage des dimensions et des défauts d'équerrage des vantaux de portes (Normes Européenne EN 25).

**Accessibilité – PMR :**
- Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité des ERP (remplace celui de 2006)
- NF P96-105 : Accessibilité des bâtiments aux personnes handicapées – Portes et équipements associés

◇ **Sécurité – Vitrages :**
- NF EN 12600 : Vitrage – Méthode d'essai au choc et classification des vitrages de sécurité
- Arrêté du 21 novembre 2002 : Classement de réaction au feu des produits de construction

◇ **Feu :**
- Classement de réaction au feu des portes et huisseries (obligatoire pour zones à risque, type chaufferie, circulation)
- NF EN 1634-1 : Essais de résistance au feu des blocs-portes

◇ **Acoustique :**
- NF EN ISO 10140-2 : Mesurage des performances acoustiques des portes
- NF EN 14351-1 : Caractéristiques des portes et fenêtres (performances thermiques et acoustiques)

### 1.4.7.3) QUALITE DES MATERIAUX

#### 1.4.7.3.1) Normalisation

1.4.7.3.1.1) Normalisation, bois

Les bois massifs tant importés qu'indigènes, utilisés pour la fabrication des menuiseries, devront répondre aux spécifications de la norme NF B 53-510, hormis les lames de lambris en pin maritime qui feront l'objet de la norme NF B 54-004. La qualité d'aspect des bois aboutés ou lamellés sera à apprécier selon les prescriptions de cette même norme NF B 53-510 sans prendre en considération les joints d'aboutage et de lamellation.

**Épaisseurs des bois massifs**
Les épaisseurs des bois massifs entrant dans les ouvrages de menuiserie seront les épaisseurs finies.

**Durabilité :**
Résistance aux insectes. Les bois utilisés devront résister aux attaques des vrillettes, lyctus et capricornes. En cas de doute, la résistance naturelle des essences pourra être mesurée avec les mêmes méthodes que celles utilisés pour l'efficacité des traitements.

**Résistance aux champignons**
Ils ne devront présenter une résistance aux champignons que les bois que l'ambiance à laquelle ils seront soumis risque de maintenir à une humidité > 20%. Ne seront concernés que les menuiseries intérieures en milieu humide confiné (risques de condensation). Lorsqu'il y aura risque d'attaques par champignons, les bois utilisés devront y résister. En cas de doute sur la résistance, celle-ci sera mesurée avec les mêmes méthodes que celles utilisées pour l'efficacité des traitements.

1.4.7.3.1.2) Mastics et autres

Produits de rebouchage
- Pourront être utilisés pour masquer les petits défauts du bois des menuiseries intérieures des mastics répondant aux spécifications suivantes :
- Mastics à l'huile de lin (norme NF P 78-331),
- Mastics oléo plastiques (annexe 1 du cahier des charges DTU 39.4).

Mastics de calfeutrement
Le calfeutrement entre le gros œuvre et le dormant ou le pré-cadre des fenêtres pourra être réalisé à l'aide de mastics à base d'élastomères ou de mastics du type plastique dont les qualités seront appréciées sur la base des normes d'essais NF P 85-501 à 506 et NF P 85-511 à 515. L'adhérence et la compatibilité avec le support devront être justifiées.

Autres matériaux
Lorsque d'autres matériaux seront utilisés pour la fabrication ou la mise en œuvre des menuiseries, ils devront répondre aux spécifications des normes qui les concerneront. À défaut, ils devront être agréés par le maître de l'œuvre sur la présentation de leurs caractéristiques, sanctionnées si nécessaire par des essais spécifiques

1.4.7.3.1.3) Plaques de stratifié décoratif

NF T 54-301 - Plaques de stratifié décoratif - Spécifications pour stratifiés décoratifs "Haute Pression"

**1.4.7.3.2) Protection insecticide et fongicide**

Protection contre les attaques des insectes :
**Capricorne des maisons :**
- Ils devront être protégés, l'aubier de toutes les essences résineuses, le duramen des bois blancs, hemlock, épicéa, sapin.

**Lyctus :**
- Ils devront être protégés, l'aubier de toutes les essences feuillues, sauf hêtre, peuplier, le duramen des bois à gros vaisseaux, ilomba, limba, ramin, samba.

**Vrillette :**
- Elles devront être protégés, tous les aubiers et les duramens des bois attaquables soit par capricorne, soit par lyctus. L'efficacité des produits utilisés sera mesurée selon les normes NF X 41-528, NF X 41-535 et NF X 41-525. Le traitement préventif sera efficace lorsque le produit sera appliqué sur toute la surface du bois (trempage).

**Protection contre les attaques de champignons**
- L'efficacité des produits utilisés sera vérifiée selon la norme NF X 41-552. Le traitement contre les champignons devra être d'autant plus soigné que la protection contre les reprises d'humidité sera plus médiocre. Les éléments en bois résineux placés à l'extérieur, exposés à l'humidité atmosphérique, même non soumis au ruissellement et destinés à une finition transparente devront subir un traitement anti-bleuissement. Les produits utilisés devront avoir satisfait aux essais prévus par la norme T 72-085.

**1.4.7.3.3) Comportement au feu et protection**

**Réaction au feu**
- La protection ignifuge ne s'imposera que dans le cas où la réglementation en vigueur prescrit un classement de réaction au feu amélioré (M1, M2 ou M3 lorsque ce dernier classement ne sera pas obtenu par nature) par rapport au classement initial ou si les documents particuliers du marché le prescrivent. Au moment de son choix et son utilisation, le produit ou le matériau ignifugé devra faire l'objet d'un procès-verbal de classement en cours de validité délivré par un laboratoire agréé.

**Résistance au feu**
- Les degrés de résistance (degrés pare-flamme ou coupe-feu, règles du C + D) exigés par la réglementation devront être justifiés par la production d'un procès-verbal d'essai de résistance au feu ou d'une appréciation sur plan émanant d'un laboratoire agréé.

**1.4.7.3.4) Protection contre les reprises d'humidité**

Les ouvrages de menuiseries intérieures livrés avant mise hors d'eau et pose des vitrages, placés dans des pièces humides devront être protégés contre les reprises d'humidité.

La nature de cette protection (impression ou hydrofuge) devra être compatible avec les finitions usuelles ou, tout au moins, avec les finitions prévues dans les DPM ainsi qu'avec les produits de préservation éventuellement appliqués antérieurement.

Cette protection devra intéresser toutes les faces, rives et abouts des éléments de menuiserie et, en particulier, les feuillures et les parcloses. La protection des ouvrages intérieurs devra être appliquée au plus tard à l'arrivée des menuiseries sur le chantier.

#### 1.4.7.3.5) Protection contre les reprises d'humidité

Les prescriptions ci-après ne s'appliqueront pas aux articles de cuivre et de laitonnerie apparents.

- Ouvrages extérieurs ou destinés aux locaux humides. Les éléments métalliques associés à ces ouvrages devront, avant leur mise en place, recevoir une protection contre la corrosion conforme aux exigences des normes NF P 24-301 et 24-531, 26-303 et 26-306.
- Autres ouvrages. Pour les éléments en acier, cette protection devra être au moins équivalente à celle apportée par une couche de minium de plomb. L'emploi de minium de fer sera interdit.

### 1.4.7.4) PRECONISATION DE MISE EN ŒUVRE

#### 1.4.7.4.1) Réception et stockage

Les ouvrages de menuiserie seront réceptionnés dès leur livraison ou, au plus tard, avant leur mise en œuvre. Lors de cette réception, seront contrôlées, entre autres la conformité, la qualité, l'humidité des bois et les dimensions.

1.4.7.4.1.1) Humidité des bois

**Il sera procédé par sondage à des mesures de l'humidité des bois**

- Les mesures ne devront pas laisser de trace en parement des ouvrages. La mise en œuvre d'un lot sera effectuée si les conditions définies ci-dessous, sont satisfaites pour 90% au moins des éléments mesurés. L'humidité des bois à la livraison comme au moment de la pose devra être comprise dans les limites ci-après :
  - Distributions. L'humidité des bois de ces ouvrages devront être comprise entre 13 et 18%.
  - Autres menuiseries intérieures. L'humidité des bois des ouvrages de menuiserie intérieure devra âtre aussi voisine que possible de l'humidité correspondant à l'équilibre hygroscopique que ces bois atteindront dans les locaux en service.

1.4.7.4.1.2) Précautions spécifiques

- Si ces menuiseries intérieures sont appelées à rester en stock plus d'un mois dans un local, les conditions hygrothermiques de celui-ci doivent être aussi proches que possible de celles prévisibles des locaux en service.

#### 1.4.7.4.2) Conditions d'emploi des colles

1.4.7.4.2.1) Colles tous usages couramment utilisés

- Résorcine-formol et résorcine-phénol-formol : elles devront être mises en œuvre à une température > 18°C sur des bois contenant au plus 18% d'humidité. Elles risqueront de tacher les bois clairs.
- Urée-formol améliorées. Il s'agira de colles améliorées par l'incorporation de durcisseurs spéciaux, contenant de la mélamine ou de la résorcine. L'humidité du bois, à l'encollage, devra être < 15%. La température devra être de 15°C au moins. Les colles urée-formol améliorées "joints minces" ne seront utilisables que si l'épaisseur du joint ne dépasse pas 25/100 de mm (tourillons, entures multiples). Lorsque l'on sera amené à réaliser des joints de collage d'une épaisseur comprise entre 25/100 et 30/100 de mm, il faudra utiliser des formulations spéciales dites "joints épais", contenant des plastifiants ou des charges particulières.
- Vinyliques à durcisseur. Il s'agira de colles dont la tenue au fluage et la tenue à l'extérieur seront améliorées par l'incorporation d'un durcisseur. Elles devront être mises en œuvre à une température d'au moins 15°C, l'humidité des bois devra être de 18% au plus, et leur complète réticulation sera obtenue deux à quatre semaines après collage. Elles auront une tenue au fluage satisfaisante. Elles risqueront de tacher les bois clairs. Elles ne seront adaptées qu'aux joints minces.

1.4.7.4.2.2) Autres colles, plus rarement utilisées

**Époxydiques**
A utiliser surtout pour le collage des matériaux divers sur bois.
**Polyuréthannes**
Ce seront des colles à un et deux composants. Elles ne nécessiteront pas de pression de serrage élevée. Le film de colle obtenu sera souple, ce qui limitera l'utilisation de ces produits aux emplois non travaillant. Ces colles seront principalement utilisées pour l'assemblage du bois sur les matériaux divers.

1.4.7.4.2.3) Colles utilisables seulement à l'abri de l'humidité

**Vinyliques sans durcisseur**
Ces colles, sujettes aux fluages, conviendront pour des joints d'épaisseur < 25/100 de mm. Elles ne tacheront pas. Leur principale utilisation résidera dans la fabrication des menuiseries intérieures mais seront utilisables dans les travaux de plaque et le collage des stratifiés.
**Urée-formol ordinaire**
Elles seront utilisables sous forme de joints dont l'épaisseur ne dépassera pas 25/100 de mm. Elles ne tacheront pas.

Lorsque l'on sera amené à réaliser des joints de collage d'une épaisseur comprise entre 25/100 et 130/100 de mm, il faudra utiliser des formulations spéciales dites "joints épais", contenant des plastifiants ou des charges particulières. Leur principale utilisation résidera dans les travaux de plaques et les assemblages de menuiseries intérieures.

**Polychloroprènes**

La plupart de ces colles auront une tenue médiocre au vieillissement, à l'exception de certaines formulations adaptées. Les collages à base de polychloroprènes seront sensibles au fluage et ne conviendront pas aux assemblages soumis à une charge permanente. Elles seront utilisables essentiellement pour le collage de matériaux divers (exemple métal sur bois) où la souplesse des joints sera recherchée. Elles existeront sous forme mono ou bi composant. Les formules avec durcisseur présenteront en général une meilleure tenue des collages à la chaleur.

Elles auront une prise instantanée, leur avantage sera de ne pas nécessiter de presse. Les colles mastic polychloroprènes permettront des collages à joints très épais. Elles seront surtout utilisées pour le collage direct de panneaux sur solives ou lambourdes ou murs.

**Caséines**

Ces colles se mettront en œuvre à température ambiante. Elles tacheront les bois contenant du tanin. Leur mauvaise tenue aux micro-organismes pourra être améliorée par l'incorporation d'antiseptiques.

1.4.7.4.2.4) Collage des stratifiés

Le collage des stratifiés sur bois nécessitera de conditionner les panneaux à encoller pendant 3 jours au minimum dans une ambiance où la température minimale sera de 15° C et l'hygrométrie à 50% au maximum et de choisir des subjectiles dont les caractéristiques (état de surface, densité) seront au moins équivalentes à celles des panneaux de particules CTB-P. Le collage des stratifiés pourra également s'effectuer à chaud, à une température < 70°C. Les colles utilisées à chaud seront principalement les vinyliques et les urées-formol.

**1.4.7.4.3) Bloc-porte**

1.4.7.4.3.1) Tolérances

1.4.7.4.3.1.1) Tolérances d'aplomb

Aucun point des distributions ne devra être distant de sa position théorique de plus de 2 mm par mètre de longueur.

1.4.7.4.3.1.2) Planéité des ouvrants

Le vantail étant verrouillé normalement, le plan de fond de feuillure du dormant étant pris comme plan de référence, la variation du jeu entre celui-ci et la face correspondante du vantail ne devra pas excéder de 1/1000 de son périmètre.

En outre, pour les portes ou vantaux affleurants, la saillie par rapport au nu du dormant ne devra pas excéder le 1/1000 du demi-périmètre. Ces dispositions ne concerneront pas les portes de cave en sous-sol.

1.4.7.4.3.2) Quincaillerie

Les articles de quincaillerie sont mis en place avec le plus grand soin, les entailles nécessaires à leur pose ont la profondeur voulue pour ne pas altérer la force des bois, elles ont les dimensions précises de la ferrure en largeur et en longueur. Elles sont exécutées de telle sorte que les pièces affleurent exactement les bois (voir prestations impératives du lot PEINTURE pour une finition parfaite et TRES SOIGNEE).

Les vis sont toujours de force en rapport avec l'importance des objets qu'elles doivent fixer et sont de finition en rapport avec l'ouvrage fixé (laiton poli, nickelé, chromé ou cadmié). Elles ne doivent pas engendrer d'éclatement des bois.

Les ouvrages qui ne sont pas jugés recevables tant pour la fourniture que pour la pose, sont immédiatement déposés et remplacés. Si les entailles faites dans les bois nécessitent des modifications, ou même le cas échéant, entraînent le remplacement pur et simple des menuiseries, l'Entrepreneur en supporte seul les responsabilités, charges et frais en découlant.

Les gâches sont affleurées et règnent parfaitement avec les 2 parements de l'huisserie.

Les accessoires de quincaillerie tels qu'entrées de clés, rosettes, sont déposés et reposés par le présent lot pour permettre la peinture.

Avant mise en place, tous les éléments de quincaillerie comportant des organes mobiles (serrures, becs de cane) sont démontés et graissés ou huilés.

Les portes à âme pleine sont ferrées avec 3 paumelles de 140 m/m par vantail alors que celles à âme alvéolaire comportent 3 paumelles de 110 mm.

Chaque clé fournie, (2 pour chaque serrure, 3 pour chaque canon Européen), est munie d'une étiquette portant le nom du local.

Après réception tous les jeux de clés seront livrés aux usagers concernés ou au gardien en contrepartie d'un récépissé de remise des clés signé.

1.4.7.4.3.3) Jeux et entretien

L'entreprise du présent lot sera tenue de réaliser toutes les mises en jeux, ajustements et entretiens nécessaires pour garantir le parfait fonctionnement des travaux réalisés suivant les préconisations du/des fabricants et des règles de l'art.

Les parties mobiles, vantaux de portes, devront se mouvoir sans difficulté et joindre entre elles ou avec les parties fixes, avec un jeu calculé pour ne pas excéder avant peinture 1.5 mm une fois le bois stabilisé au degré d'humidité du milieu d'utilisation.

Toutes les mises en jeux, ajustement et entretiens sont dus jusqu'à la levée des réserves et de la retenue de garantie.

#### 1.4.7.4.4) Quincaillerie

La pose des quincailleries courantes se fera généralement à l'aide de vis.
L'emploi de fausses vis pour la fixation d'articles non soumis à efforts pourra être envisagé.
Avant pose, les pièces mobiles des articles de quincaillerie seront lubrifiées.

**Paumelles et fiches**

Les lames de paumelles seront encastrées, la profondeur des entailles ne devra pas excéder l'épaisseur des lames de plus de 1 mm. Le fond de l'entaille devra être plan et la profondeur constante.
Pour les fiches à visser, le diamètre de pré-perçage devra être conforme aux prescriptions du fabricant, en fonction de l'essence de bois.
Les nœuds des paumelles ou des fiches devront se trouver sur un même axe et être dégagés d'au moins 2 mm du parement de la menuiserie.

**Pentures**

La branche des pentures se posera en applique.
Les pentures et leurs gonds ne devront pas être démontables de l'extérieur lorsque les vantaux seront fermés.

### 1.4.7.5) DOSSIER D'EXECUTION

#### 1.4.7.5.1) Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages.
Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.
L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots.
Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la Maîtrise d'Œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage. Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Toutes les dimensions des éléments ;
- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture),
- Les notes de calcul de dimensionnements des éléments à réaliser,
- Tous les plans de détails des éléments à réaliser,
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les plans des réservations.

#### 1.4.7.5.2) Visa du dossier d'exécution

Il est fait le rappel à l'entrepreneur qu'il devra remettre son dossier d'exécution au Maître d'œuvre. Ce dossier pourra être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par le Maître d'œuvre et à la seule condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants. Le non-respect de cette directive entraînera automatiquement les pénalités de retard prévues dans les pièces de ce projet.
Il est également rappelé ici à l'entreprise que le visa du Maître d'Œuvre concerne uniquement l'aspect architectural et le respect des prestations dues au présent marché, et en aucun façon il s'agit d'une conformité réglementaire. Cette dernière étant du seul et unique ressort de l'entreprise en charge des travaux.

## 1.4.8) REVETEMENTS DE SOLS

### 1.4.8.1) REVETEMENT DURS

#### 1.4.8.1.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Sols durs**, envisagés dans le cadre du présent marché

#### 1.4.8.1.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les principales normes applicables au marché sont :

- DTU 26.2 (P14-201) d'avril 2008 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
- DTU 26.2/52.2 de décembre 2003 : Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage
- DTU 52.1 de novembre 2010 : Revêtements de sol scellés
- NF DTU 52.10 de juin 2013 : Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chapes ou dalle flottantes et sous carrelage carrelé
- DTU 52.2 de décembre 2009 : Pose de revêtements céramiques et assimilés. Pierres naturelles
- DTU 55.2 (P65-202) d'octobre 2000 : Revêtements muraux attachés en pierre mince

## 1.4.8.1.3) QUALITE DES MATERIAUX

### 1.4.8.1.3.1) Matériaux

Pour les matériaux fournis et posés (revêtements, colles, mortiers), ceux-ci devront posséder un certificat de conformité aux normes ou être titulaires d'un Avis Technique du CSTB; leurs mises en œuvre seront conformes aux prescriptions contenues dans ces Avis Techniques.
Les matériaux utilisés seront conformes aux caractéristiques techniques des matériaux de référence cités au présent CCTP
Dans le cas où l'Entreprise proposerait un matériau de remplacement analogue, elle devra apporter la preuve que les qualités techniques de ce matériau sont au moins égales à celles du matériau demandé sans que cette preuve entraîne ipso-facto l'application par le Maître d'Œuvre, dont l'accord sera également tributaire du jugement esthétique.

### 1.4.8.1.3.2) Classement UPEC

Rappel des lettres déterminant le classement U-P-E-C :
- U - usure à la marche
- P - poinçonnement
- E - comportement à l'eau et à l'humidité
- C - tenue aux agents chimiques

Le classement UPEC des halls d'entrée sera de U4P3E2C1 conformément à la réglementation en vigueur pour des halls d'accès des parties communes donnant accès directement à l'extérieure.
Par conséquent, les matériaux utilisés devront impérativement respecter au minimum ces qualifications

### 1.4.8.1.3.3) Spécifications des matériaux

Le choix des carreaux céramiques sera en fonction de l'utilisation envisagée.
Le classement UPEC permet un choix qualitatif des carreaux céramiques.
Les définitions, la classification, les caractéristiques et les spécifications de marquage des carreaux et dalles céramiques sont fixées par la norme NF EN 87 (indice de classement : P 61-101).
Les différents types de carreaux sont définis par leur mode de façonnage :
- Classe A = carreaux étirés ;
- Classe B = carreaux pressés à sec ;
- Classe C = carreaux coulés.

Chacune de ces classes est divisée en quatre groupes en fonction de l'absorption d'eau des carreaux exprimée sous forme de poids d'eau absorbée.
A chaque type de carreaux correspond une norme définissant les valeurs des caractéristiques (formes, dimensions, aspect, propriétés physiques, mécaniques, chimiques), le marquage et la désignation

### 1.4.8.1.3.4) Mortiers, colles et joints

#### 1.4.8.1.3.4.1) Composition des mortiers de pose

##### *1.4.8.1.3.4.1.1) Nature des liants*

D'une manière générale, les liants admis sont :
- Des ciments CPA gris ou blancs, conformes à la norme NF P 15-301 de classe de résistance 45, 45 R, 55 et 55 R ;
- Des chaux hydrauliques conformes aux normes NF P 15-310 et NF P 15-312.

A défaut d'approvisionnement sur un plan local de ces liants, il peut être fait recours à des ciments CPJ, conformes à la norme NF P 15-301, de classes de résistance 45, 45 R, 55 et 55 R, sous les réserves suivantes :
Si les constituants secondaires sont uniquement :
- Soit des fillers (CPJ n°2) repérés sur les sacs par la lettre F ;
- Soit de la pouzzolane (CPJ n° 4) repérée sur les sacs par la lettre Z : dans ce cas on respecte pour la pose les mêmes conditions techniques que dans le cas d'un ciment CPA.

Si les constituants secondaires sont :
- Soit des cendres volantes (CPJ n° 1), repérées sur les sacs par la lettre C ;
- Soit des laitiers (CPJ n° 3), repérés sur les sacs par la lettre L : dans ce cas, il est fait l'obligation d'utiliser une barbotine adjuvantée prête à gâcher de fabrication industrielle. Apte à cet emploi (barbotine d'adhérence de carreaux).

##### *1.4.8.1.3.4.1.2) Dosage (mortiers de pose)*

Pour les divers types de mortiers utilisés, les compositions sont les suivantes :
- Mortier de ciment : 250 kg à 400 kg de liant par mètre cube de sable sec ;
- Mortier bâtard : 300 kg à 400 kg de liant par mètre cube de sable sec ;
- Mortier de chaux : 400 kg de liant par mètre cube de sable sec.

##### *1.4.8.1.3.4.1.3) Confection*

Les mortiers sont préparés de préférence au malaxeur et ils sont préparés au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

1.4.8.1.3.4.2) Classification des colles

*1.4.8.1.3.4.2.1) Classification des mortiers-colle*

- Classe C1 : mortier colle normale
- Classe C2 : mortier colle améliorer
- Classe C3 : mortier colle amélioré déformable

*1.4.8.1.3.4.2.2) Caractéristiques complémentaires*

- "E" : Temps ouvert allongé
- "T" : Résistant au glissement
- "F" : Prise rapide
- "G" : Fluide

1.4.8.1.3.4.3) Mortiers, colles et joints

*1.4.8.1.3.4.3.1) Composition des mortiers de pose*

*1.4.8.1.3.4.3.1.1) Nature des liants*

D'une manière générale, les liants admis sont :
- Des ciments CPA gris ou blancs, conformes à la norme NF P 15-301 de classe de résistance 45, 45 R, 55 et 55 R ;
- Des chaux hydrauliques conformes aux normes NF P 15-310 et NF P 15-312.

A défaut d'approvisionnement sur un plan local de ces liants, il peut être fait recours à des ciments CPJ, conformes à la norme NF P 15-301, de classes de résistance 45, 45 R, 55 et 55 R, sous les réserves suivantes :
Si les constituants secondaires sont uniquement :
- Soit des fillers (CPJ n°2) repérés sur les sacs par la lettre F ;
- Soit de la pouzzolane (CPJ n° 4) repérée sur les sacs par la lettre Z : dans ce cas on respecte pour la pose les mêmes conditions techniques que dans le cas d'un ciment CPA.

Si les constituants secondaires sont :
- Soit des cendres volantes (CPJ n° 1), repérées sur les sacs par la lettre C ;
- Soit des laitiers (CPJ n° 3), repérés sur les sacs par la lettre L : dans ce cas, il est fait l'obligation d'utiliser une barbotine adjuvantée prête à gâcher de fabrication industrielle. Apte à cet emploi (barbotine d'adhérence de carreaux).

*1.4.8.1.3.4.3.1.2) Dosage (mortiers de pose)*

Pour les divers types de mortiers utilisés, les compositions sont les suivantes :
- Mortier de ciment : 250 kg à 400 kg de liant par mètre cube de sable sec ;
- Mortier bâtard : 300 kg à 400 kg de liant par mètre cube de sable sec ;
- Mortier de chaux : 400 kg de liant par mètre cube de sable sec.

*1.4.8.1.3.4.3.1.3) Confection*

Les mortiers sont préparés de préférence au malaxeur et ils sont préparés au fur et à mesure de l'avancement des travaux. L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

*1.4.8.1.3.4.3.2) Classification des colles*

*1.4.8.1.3.4.3.2.1) Classification des mortiers-colle*

- Classe C1 : mortier colle normale
- Classe C2 : mortier colle améliorer
- Classe C3 : mortier colle amélioré déformable

*1.4.8.1.3.4.3.2.2) Caractéristiques complémentaires*

- "E" : Temps ouvert allongé
- "T" : Résistant au glissement
- "F" : Prise rapide
- "G" : Fluide

*1.4.8.1.3.4.3.3) Composition de joints de faïence*

*1.4.8.1.3.4.3.3.1) Composition et dosage*

La granularité des sables employés est fonction de la largeur du joint à réaliser :
- Joint réduit (jusqu'à 2 mm) : sable de granulométrie 0,08/0,3 mm ;
- Joint large (2 mm à 10 mm) : sable de granulométrie 0,08/1 mm ;

Les liants admis sont :
- Des ciments CPA gris ou blancs, conformes à la norme NF P 15-301 de classe de résistance 45, 45 R, 55 et 55 R ;
- Des chaux hydrauliques conformes aux normes NF P 15-310 et NF P 15-312.

Le sable utilisé est du sable de rivière ou de carrière, lavé (ESV minimum 75), de classe 0,8/5 mm.

Les coulis et mortiers sont exécutés :
- Soit en ciment pur ;
- Soit en mortier de ciment dosé de 800 kg à 1100 kg de liant par mètre cube de sable sec ;
- Soit en mortier spécial pour joints, à base de ciment, prêt à l'emploi ;
- Soit au mortier de chaux dosé de 400 kg à 1 000 kg de liant par mètre cube de sable sec.

*1.4.8.1.3.4.3.3.2) Confection*

Le coulis ou mortier est préparé en faible quantité. Il doit être fluide afin de bien pénétrer dans les joints. Le mortier doit être plastique.

*1.4.8.1.3.4.3.4) Joints*

*1.4.8.1.3.4.3.4.1) Joints entre carreaux*

La largeur des joints entre carreaux est fonction de la nature et du format des carreaux.
On distingue :
- Joint réduit : jusqu'à 2 mm de largeur ;
- Joint large : de 2 mm à 10 mm de largeur ;

Les joints sont remplis après durcissement suffisant du mortier de pose et au plus tôt 24 h après la pose.

*1.4.8.1.3.4.3.4.2) Joints périphériques*

A défaut d'un relevé en matériaux résilients, un vide d'au moins 3 mm doit être réservé entre la dernière rangée de carreaux et le plafond ainsi que le sol.
Au droit de ce vide en partie haute et basse du mur faïencé, l'entreprise réalisera un joint acrylique blanc.

1.4.8.1.3.4.4) Teinte et nuance

Préalablement à l'exécution, des échantillons de carrelages, dallages, revêtements muraux. Seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre qui se réserve le choix des teintes et des nuances dans les limites fixées dans les articles du présent CCTP.
Avant toute mise en œuvre, l'Entreprise devra fournir sur le chantier une série d'échantillons des revêtements proposés.
Les échantillons retenus par le Maître d'Œuvre seront déposés dans le local de chantier pour vérification de conformité.
Leurs désignations, leurs coloris et éventuellement leurs caractéristiques techniques seront consignées sur un cahier de chantier visé par le Maître d'Œuvre.

1.4.8.1.3.5) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE

1.4.8.1.3.5.1) Supports et formes

*1.4.8.1.3.5.1.1) Supports*

- Les supports peuvent être :
  - Dallage sur terre-plein ;
  - Planchers béton à surface continue ;
  - Élément porteur constitué d'éléments préfabriqués en béton armé ou précontraint, posés jointifs, solidarisés par un béton armé coulé en place. Parmi les éléments porteurs de ce type, on peut citer par exemple les dalles pleines en béton armé, les planchers à poutrelles et entrevous avec dalle de répartition coulée en place.
  - Élément porteur constitué d'éléments préfabriqués jointifs en matériaux de nature différente, solidarisés par des blocages en béton et/ou des chaînages transversaux en béton armé réalisés in situ (plancher à poutrelles préfabriquées en béton armé, en béton précontraint ou en céramique et béton précontraint, avec entrevous porteurs et sans dalle de répartition coulée sur place).
  - Élément porteur réalisé à partir d'éléments préfabriqués en béton armé ou précontraint posés jointifs et solidarisés par des clés continues en béton non armé. Ces clés sont conçues pour transmettre, d'un élément de plancher à un autre, seulement des efforts verticaux et non des moments fléchissants.
  - Planchers métalliques.

*1.4.8.1.3.5.1.2) Formes*

- Lorsqu'il n'y a pas interposition d'isolant, les formes éventuelles sont impérativement choisies parmi les types suivants
- Dans le cas d'interposition d'isolant ou d'étanchéité, seule la forme g en béton convient et l'isolant doit être de classe I ;
  - Mortier ou béton maigre, de 4 cm à 6 cm d'épaisseur, dosé soit à 175/200 kg de ciment par mètre cube ou à environ 300 kg de chaux hydraulique. La forme en mortier est destinée à niveler le sol avant l'exécution du revêtement (céramique et mortier de pose). Elle doit, par conséquent, soutenir le carrelage et être indéformable. Il est souhaitable d'imposer au support un niveau tel qu'il n'y ait pas lieu de faire de forme : ainsi pour un carreau 10 cm × 10cm, si le support est à - 4 cm de l'arase définitive, il n'y aura pas de forme.
  - 0 cm à 5 cm de mortier de ciment dosé à environ 300 kg/m³, éventuellement avec armature de treillis soudé en acier doux, maille maximale : 50 mm × 50mm et masse minimale au mètre carré de 220 g.

- 0 cm à 6 cm de mortier de ciment armé dosé à environ 300 kg/m³, avec armature de treillis soudé, maille maximale : 100 mm × 100 mm et masse minimale au mètre carré : 325 g. Ce dosage conduit à une résistance en compression de 120 daN/cm².
- 0 cm à 6 cm de béton ou mortier, dosé à environ 300 kg/m3, avec armature, maille minimale 50 mm × 50 mm et masse minimale au mètre carré : 650 g.

*1.4.8.1.3.5.1.3) Désolidarisation*

- La désolidarisation impose une épaisseur minimale de mortier de 5 cm. La désolidarisation, lorsqu'elle est nécessaire, est réalisée exclusivement à l'aide de films ou de feuilles imputrescibles, à savoir un film de polyéthylène de 150 µm minimum ou un feutre bitumé type 36 S (normes NF P 84-313 et P 84-315).

1.4.8.1.3.5.2) Travaux préparatoires

*1.4.8.1.3.5.2.1) Réservations, coupes et raccords*

Au droit des pénétrations diverses et des passages des réseaux et fourreaux, l'Entreprise devra, selon les dates respectives d'interventions, soit la réservation des ouvertures nécessaires avec raccords, découpes et calfeutrements ultérieurs, soit les coupes, ajustements et calfeutrements exécutés lors de la pose, ceci à la demande des différents corps d'état techniques.

1.4.8.1.3.5.3) Exécution du revêtement

*1.4.8.1.3.5.3.1) Modes de pose*

- Pose sur support sans désolidarisation :

La pose sur support sans désolidarisation n'est autorisée que sur les dalles de béton et les planchers à poutrelles et entrevous rejointoyés transversalement.
Elle est interdite sur support. Un support de béton est considéré comme récent, dans des conditions climatiques normales, si moins de six mois se sont écoulés depuis sa confection.
Ce délai est ramené à un mois, dans le cas de dallage.
L'épaisseur du mortier de pose est de 2 cm à 4 cm suivant la nature et les dimensions du matériau employé, sans être localement inférieure à 1 cm.

- Pose sur formes :

La pose sur les formes du type D, E, F ou G est assimilée à la pose sur support.
La pose sur les formes du type A, B ou C nécessite une épaisseur du mortier de pose de l'ordre de 3 cm.

- Pose à la bande, au cordeau et au pilon :

Cette pose nécessite un dosage en liant supérieur à celui de la pose à la règle. La pose à la bande est effectuée au cordeau et au pilon, à bain soufflant de mortier. Alignés par bande entre règles ou cordeaux, les carreaux sont fixés au pilon et à la batte au fur et à mesure de l'avancement avant le début de prise du mortier.

- Pose à la règle :

Le mortier est étalé, tiré à la règle, compacté et taloché. Puis, une barbotine de ciment pur est répandue à la surface du mortier. L'épandage de barbotine peut être remplacé par un saupoudrage de ciment pur, suivi ou non d'un lissage à la truelle. Ces opérations ne sont pas faites par grandes surfaces, mais par travées, de telle façon que le battage ait lieu sur le mortier encore plastique. Le mortier doit refluer partiellement dans les joints.

*1.4.8.1.3.5.3.2) Mortiers de pose*

Les ciments utilisés sont ceux définis au paragraphe 5.5.1.2 â de la présente partie de norme à l'exclusion des CPJ n° 45 et 55.
Le dosage est au minimum de 350 kg de ciment par mètre cube de sable sec. Le sable (0,08/5 mm) doit être de granulométrie continue.
Des adjuvants et, en particulier, des plastifiants peuvent être ajoutés au mortier de pose.
A l'exception des adjuvants d'adhérence, ces produits doivent être normalisés.
Le mortier doit être malaxé mécaniquement et sa composition constante.
Les épaisseurs du mortier de pose. En pose adhérente, l'épaisseur du mortier de pose est de 3 cm à 4 cm suivant la nature et les dimensions du matériau employé.
Dans le cas de pose désolidarisée, l'épaisseur du mortier est de 5 cm au moins.

*1.4.8.1.3.5.3.3) Plinthes*

- Les plinthes sont droites, à gorge ou à talon. Les matériaux doivent répondre aux prescriptions de l'article 3 de la norme.
- Préparation du support vertical. Le support doit être propre et débarrassé de tous déchets et matériaux de quelque nature que ce soit, susceptibles de gonfler ou de provoquer des réactions sur le mortier de pose (plâtre, bois, isolants). En outre, il doit, avant pose du revêtement, satisfaire aux conditions de planéité, d'aplomb et d'équerrage prescrites dans la norme NF P 65-201 â (Référence DTU 55). Dans le cas d'une cloison ou support en bois, en liège ou en carreaux de plâtre, la partie basse doit comporter une protection contre l'humidité conforme au DTU et Avis technique correspondants.
- Le mortier de pose est le même que celui employé pour un revêtement de même nature et doit être exécuté dans les

mêmes conditions techniques que celles décrites dans la norme NF P 65-201 â (Référence DTU 55).

- Pose en parties courantes. La mise en œuvre doit assurer, sauf cas particulier, la planéité des faces vues des plinthes ainsi que l'alignement continu des bords supérieurs. Le mortier de pose doit avoir une épaisseur d'environ 1 cm. Le remplissage des joints est exécuté conformément à la norme NF P 65-201 â (Référence DTU 55).
  - Plinthes droites ou à talon. Les plinthes droites ou à talon doivent recouvrir le carrelage ou le dallage. Lorsque le carrelage est désolidarisé du support ou posé sur isolant de classe de compressibilité I, le joint périphérique doit être respecté et la plinthe scellée uniquement sur le support vertical. Ce joint peut être réalisé en retournant le relevé de désolidarisation (polyane, feutre 36 S) ou d'isolation sous la plinthe et en le coupant au ras de celle-ci après scellement
    Dans le cas d'utilisation d'un isolant de classe de compressibilité II ou III, le joint de désolidarisation doit être rempli d'une matière résiliente. L'utilisation de plinthes à talon est déconseillée pour les carrelages posés sur ces types d'isolants.
  - Plinthes à gorge. Les plinthes à gorge sont mises en place avant ou après exécution des revêtements de sol. Les prescriptions de pose sont identiques à celle des plinthes droites mais en tenant compte de la planéité à assurer simultanément avec le revêtement de sol et le revêtement mural. La plinthe à gorge peut être posée dans le plan du carrelage, ce qui permet de relever le niveau du joint périphérique. Ce dispositif peut être complété par la pose d'une plinthe droite.

*1.4.8.1.3.5.3.4) Seuils*

- L'arase réservée au seuil doit permettre de réaliser la continuité horizontale des revêtements de sol d'une pièce à l'autre sauf cas particuliers. Les cas particuliers de différences de niveau se rencontrent par exemple aux accès de salles de douche.
- Seuils entre deux carrelages ou dallages scellés directement sur le support gros œuvre. Il n'y a pas de prescription spéciale. Il est toujours souhaitable cependant qu'un joint de fractionnement soit nettement marqué dans le plan moyen de la porte.
- Seuils entre deux carrelages ou dallages ou revêtements de sol d'autre nature posés sur isolant

Si la nature, la mise en œuvre des revêtements de sol, de même que les isolants sont différents d'une pièce à l'autre, il peut s'avérer nécessaire de relever l'isolant au droit des seuils.

- Protection des seuils. Il peut s'avérer nécessaire de protéger les seuils ; dans ce cas, on pourra utiliser des cornières, des couvre-joints ou tout autre dispositif.
- Seuils extérieurs. Ils doivent être traités comme les paliers ou marches d'escaliers, à la condition de présenter, en outre les qualités mécaniques et physiques des revêtements de sol posés à l'extérieur des bâtiments. Dans le cas de perrons fondés indépendamment de la construction, le revêtement de sol doit respecter le joint de rupture du gros œuvre. Ce joint est rempli d'une matière résiliente et peut être recouvert d'un couvre-joint approprié.

*1.4.8.1.3.5.3.5) Joints*

- Joints de dilatation, de tassement du gros œuvre. Ces joints doivent être respectés dans la forme, dans le mortier de pose et dans le revêtement.
- Joints de retrait (du type joint scié). Les joints de retrait du gros œuvre, qui n'intéressent pas l'épaisseur totale du dallage béton, peuvent être franchis par le revêtement sans précautions particulières.
- Joints de fractionnement du revêtement :
  - Cas d'une pose adhérente. Les surfaces supérieures à 60 m² sont fractionnées. Les couloirs sont fractionnés par tranches de l'ordre de 8 m de longueur. Ces fractionnements sont exécutés dans la totalité de l'épaisseur du mortier de pose et du revêtement. Le fractionnement doit se poursuivre dans les formes E-F-G, si elles sont revêtues avant 30 jours de séchage. Dans le cas d'ouvrage d'étanchéité sous revêtement, le fractionnement de la protection du revêtement d'étanchéité doit se poursuivre dans le mortier de pose et le revêtement.
  - Cas d'une pose sur isolants ou cas d'une pose désolidarisée. Dans ce cas, le fractionnement des surfaces est ramené à 40 m². Ces fractionnements qui sont exécutés dans la totalité de l'épaisseur du mortier de pose et du revêtement peuvent être déportés jusqu'à la ligne de joint la plus proche. Dans tous les cas précités, les joints de fractionnement doivent avoir, en général, au moins 5 mm de largeur (3 mm dans le cas de joints sciés), et être garnis d'une matière résiliente.
- Joints périphériques. A défaut d'un relevé en matériaux résilients, un vide d'au moins 3 mm doit être réservé entre la dernière rangée de carreaux et les parois verticales de murs ou cloisons ainsi qu'autour des poteaux. Ce vide doit exister dans le mortier de pose et la forme. Ce joint peut être supprimé pour les surfaces inférieures ou égales à 7 m².

Cette limite est donnée pour éviter le blocage des revêtements sur les ossatures, risquant de créer des soulèvements. Le joint peut être fait en rabattant l'isolant sous la plinthe. Les plinthes droites dissimulent ce vide. S'il est fait usage de plinthe à talon, un joint d'au moins 3 mm est ménagé entre la dernière rangée de carreaux et le bord du talon. Le vide des joints périphériques est débarrassé de tous dépôts, déchets, mortiers ou plâtres, il peut être laissé libre ou garni d'un matériau compressible, non pulvérulent, imputrescible dans les conditions normales d'utilisation.

- Joints entre carreaux. La largeur des joints entre carreaux est fonction de la nature et du format des carreaux, à savoir :
  - Joint réduit : jusqu'à 2 mm de largeur ;

- Joint large : de 2 mm à 10 mm de largeur ;
- Joint très large : largeur supérieure à 10 mm.

La pose jointive est interdite sauf pour certains travaux de marbrerie, sur prescription spéciale.
Les joints sont remplis après durcissement suffisant du mortier de pose et au plus tôt 24h après la pose.

#### 1.4.8.1.4) DOSSIER D'EXECUTION

1.4.8.1.4.1) Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.
L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la maîtrise d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, les relevés sur site réalisés par l'entreprise, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage. Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Toutes les dimensions des éléments,
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones,
- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- Les plans de détails des calepinages,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,
- La fourniture des échantillons, suivant le choix des produits, nuances et teintes retenues par le Maître d'Œuvre,
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état.

1.4.8.1.4.2) Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la Maîtrise d'Œuvre. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier et une procédure approuvée au préalable par la Maîtrise d'Œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

## 1.4.8.2) REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES

### 1.4.8.2.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Sols souples**, envisagés dans le cadre du présent marché

### 1.4.8.2.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les principales normes applicables au marché sont :

- DTU 26.1 (P15-201) d'avril 2008 : Travaux d'enduits de mortiers
- DTU 26.2 (P14-201) d'avril 2008 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
- DTU 26.2/52.1 de décembre 2033 : Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage
- DTU 53.1 (P62-202) d'avril 2001 : Revêtements de sol textiles
- DTU 53.2 (P62-203) d'avril 2007 : Revêtements de sol plastiques collés
- DTU 54.1 (P62-206) de janvier 2008 : Revêtements de sol coulés à base de résine de synthèse
- REEF et avis technique du CSTB,
- Cahier des CSTB : qualité acoustique des revêtements de sols,
- Cahiers N° 1005-1006 et 1200 : directives communes pour l'agrément des revêtements de sols minces et des sols plastiques (UEATC),
- Cahier N° 1504 : notices sur le classement UPEC des locaux et revêtements de sols minces,
- Cahier du CSTB : prescriptions pour la réalisation des joints soudés à chaud sur les revêtements de sols vinyliques,
- Cahier du CSTB N° 1835-36 : Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution des enduits de lissage de sols intérieurs,
- Préconisations et prescriptions d'emploi du fabricant.
- Normes françaises AFNOR ou équivalent,
- NFG 00 012-G35 000-001-002 et 003.

### 1.4.8.2.3) QUALITE DES MATERIAUX

1.4.8.2.3.1) Spécifications des matériaux

1.4.8.2.3.1.1) Revêtements de sols

Le présent document s'appliquera aux produits des catégories ci-après. Ceci concerne la pose des revêtements de sol plastiques manufacturés à l'intérieur des bâtiments d'habitation, administratifs, commerciaux, hôteliers, d'enseignement et hospitaliers (et des bâtiments analogues à l'une de ces catégories). Il ne s'applique pas aux locaux où prédominent des sollicitations autres que celles résultant du trafic pédestre et des activités humaines usuelles.
En ce qui concerne le classement d'usage des locaux, on se référera à la notice sur le classement UPEC des locaux.
Les présentes recommandations valent pour la pose en construction neuve ou en rénovation.
Le revêtement de sol en lés qui sera utilisé, est constitué par un ensemble de couches vinyliques directement appliquées sur un envers en feutre de jute, aiguilleté sur une toile de même nature, ou en feutre de polyester non tissé.

1.4.8.2.3.1.2) Produits de lissage

Les produits de lissage utilisés devront faire l'objet d'un Avis Technique assorti d'un classement "P" (au sens du classement UPEC) au moins égal à celui du local à revêtir. En cas d'application sur chape asphalte, cet emploi devra être visé favorablement par l'Avis Technique du produit de lissage. Il en sera de même en cas d'emploi sur parquet bois.

1.4.8.2.3.1.3) Colles

Les principales colles utilisées par référence à la norme NF T 76-011 seront les colles bitumineuses (dalles semi-flexibles), adhésifs en dispersion aqueuse polyacryliques et copolymères (DAC), divers synthétiques (DLS) (autres revêtements plastiques manufacturés), adhésifs en solution utilisés exclusivement pour le collage des marches intégrales, des nez de marches et des profilés, colles spéciales pour revêtements conducteur Les colles à base de dispersion devront être stockées à l'abri du gel et à des températures < 30°C. Les colles utilisées devront faire l'objet d'une notice d'utilisation du fabricant de colle.

1.4.8.2.3.1.4) Produits pour traitements des joints

Ces produits seront généralement fournis par le fabricant. On distinguera, les produits pour traitement et soudure à froid, et les cordons d'apport pour soudure à chaud.
- Traitement et soudure à froid. Les produits seront des solutions incolores vinyliques, livrées en bidons, en flacons ou en tubes avec embouts applicateurs. Ces produits contiendront généralement des solvants très inflammables tels que le tétrahydrofuranne (THF)
- Cordons d'apport pour soudure à chaud. Ces cordons seront constitués d'un mélange de PVC plastifié plus ou moins chargé, coloré ou non.

1.4.8.2.3.1.5) Profilés de finition

On distinguera principalement, les talonnettes (profilés permettant le relevé en gorge du revêtement) et les profils d'arrêt (permettant de recouvrir la tranche du revêtement). Barres de seuil : Ce seront des bandes de forme légèrement bombée en plastique aluminium, inox ou laiton. Ces barres de seuil pourront être également en profilés de plastiques.

1.4.8.2.3.1.6) Mastic pour calfatage

Mastic généralement élastomère (silicone ou polyuréthanne) utilisé pour le calfatage en rive du revêtement, aux joints des seuils, autour des pieds d'huisseries et aux passages des canalisations. Ces produits devront être compatibles avec la nature du revêtement.

1.4.8.2.3.1.7) Classement UPEC

Rappel des lettres déterminant le classement U-P-E-C : □
- U - usure à la marche □
- P - poinçonnement □
- E - comportement à l'eau et à l'humidité □
- C - tenue aux agents chimiques

Le classement des pièces concernées par le présent marché se résume comme suit : □
- Salle d'eau : U2/P2/E2/C1 □
- Cuisine : U2s/P2/E2/C2

Par conséquent, les matériaux utilisés devront impérativement respecter au minimum ces qualifications.

1.4.8.2.3.1.8) Classement des locaux humides

Le présent document a pour objet de définir un classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois. Il est établi en tenant compte :
- De l'hygrométrie du local et de la production de vapeur
- De l'exposition à l'eau des parois
- De l'entretien et du nettoyage.

Ce classement est destiné à servir de référence pour le choix des parois tant du point de vue des matériaux constitutifs que des revêtements de finition qui leur sont associés. Il ne vise pas les locaux industriels.

Le classement des locaux concerné par les travaux du présent marché est « EB + locaux humides privatifs » :
- DEFINITION : locaux humides à usage privatif
- HYGROMETRIE : forte hygrométrie
- EXPOSITION A L'EAU : eau projetée épisodiquement sur les parois (ruissellement)
- ENTRETIEN, NETTOYAGE : l'eau est utilisée pour l'entretien et le nettoyage, jamais d'eau projetée
- TYPES DE LOCAUX : salle d'eau (avec baignoire et/ou douche, cellier non chauffé, garage, sanitaires de bureaux

## 1.4.8.2.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE

### 1.4.8.2.4.1) Dispositions préalables

#### 1.4.8.2.4.1.1) Sols existants non amiantés

L'Entreprise devra au préalable à la pose du revêtement de sols, prévoir l'ensemble des préparations nécessaires pour la bonne mise en œuvre du revêtement de sol prévu au présent marché.

##### *1.4.8.2.4.1.1.1) Dépose de l'existant*

Dépose totale des revêtements de sols existants.
Après dépose du revêtement de sol existant ponçage, dépoussiérage, et neutralisation des anciennes colles l'entreprise devra s'assurer que :
- Le support ne devra pas présenter de fissures,
- Les joints de retrait du dallage d'une certaine largeur (joints sciés par ex.) auront été préalablement traités,
- Les joints de construction sans largeur (joints secs) seront traités ultérieurement,
- Travaux d'apprêt ou de peinture terminés sur murs et plafonds, ou séchage du gros œuvre, des enduits et raccords (humidité maximale de 2,5 % pour les maçonneries et 5 % pour les plâtres),
- Vérification de l'étanchéité des installations sanitaires et de chauffage,
- Une ré-humidification des locaux ne devra plus être à craindre,
- Les températures du support et de l'atmosphère devront être au moins égales à + 10°C, ou aux températures minimales fixées dans la fiche technique du fabricant confirmées par l'Avis technique du revêtement. En cas d'utilisation d'un générateur d'air chaud fonctionnant au gaz, bien vérifier le local pour évacuer l'eau formée par la combustion et pour éviter les condensations. L'humidité ambiante devra être telle qu'il n'y ait pas de condensation au niveau du support,
- Les portes laisseront le jeu nécessaire pour la pose du revêtement,
- Le support sera exempt de tous dépôts et déchets,

##### *1.4.8.2.4.1.1.2) Ragréage*

Exécution des ragréages nécessaires suivant les préconisations décrites dans le présent document. Le ragréage sera réalisé Sur fonds propres, nettoyés et dégraissés, il sera procédé à un ragréage général de sols destinés à remédier aux imperfections et détériorations du surfaçage. L'épaisseur moyenne de ce ragréage sera d'environ 2 à 3mm.

##### *1.4.8.2.4.1.1.3) Etanchéité*

Exécution des étanchéités sur fonds propres, nettoyés et dégraissés, il sera procédé à l'application d'un Primaire époxy en phase aqueuse Spécial travaux d'intérieur ou supports sensibles aux solvants, accrochage tous supports a, Imprégnation en profondeur et effet pare-vapeur.

#### 1.4.8.2.4.1.2) Enduit de lissage et de ragréage autolissant

##### *1.4.8.2.4.1.2.1) Généralités*

Le présent chapitre précise les conditions générales d'emploi et de mise en œuvre des enduits de lissage et de ragréage autolissant de sols réalisés à partir de produits ou systèmes bénéficiant d'un Avis Technique pour la préparation des supports en vue de la pose des revêtements de sol minces (collés ou tendus).
Toutefois, des dispositions particulières différentes de celles qui suivent pourront être prévues dans les Avis Techniques

###### *1.4.8.2.4.1.2.1.1) Domaine d'application*

Les enduits tels qu'ils sont décrits dans le présent document concernent les ouvrages situés à l'intérieur des constructions. Le présent document s'applique aux travaux exécutés dans les locaux classés P2 ou P3 dans le classement UPEC correspondant (habitation, bureaux, hôtelière).

###### *1.4.8.2.4.1.2.1.2) Présentation*

Les produits et systèmes destinés à la réalisation d'enduits de lissage ou de ragréage autolissant se présentent sous trois formes : □
- Système composé d'une poudre et d'un primaire d'adhérence. Le primaire d'adhérence est systématiquement appliqué sur le support préalablement à l'application du produit. La pâte est préparée par gâchage de la poudre avec de l'eau □
- Bi composant. Produit (bi composant) composé d'une poudre et d'un adjuvant (à base de résine liquide) en emballages prédosés. La pâte est préparée par gâchage de la poudre avec de l'eau et la dose de résine d'adjuvantation □
- Mono composant. Produit (mono composant) en poudre prêt au mouillage. La pâte est préparée par gâchage de la

poudre avec de l'eau. La coloration de l'enduit classe P3 est indiquée dans l'Avis Technique du produit ou du système.

*1.4.8.2.4.1.2.1.3) Classement*

On distingue deux familles d'enduits par référence au classement P (poinçonnement) du classement UPEC :

- Les enduits de lissage classés P2 sont généralement réalisés à partir d'un "produit mono composant de lissage". Il peut être associé à des revêtements de sols plastiques et textiles classés P2 au moins pour un usage dans les locaux classés P2.
- Les enduits de ragréage autolissant classés P3 peuvent être réalisés à partir d'une des trois solutions suivantes :
  - Système de ragréage autolissant (poudre/primaire d'adhérence)
  - Produit bi composant de ragréage autolissant (poudre + résine d'adjuvantation)
  - Produit mono composant de ragréage autolissant (poudre), sans application préalable d'un primaire sur le support. Il s'agit d'une solution technique en dérogation aux conditions de mise en œuvre décrites dans la norme, laquelle prévoit l'application préalable d'un primaire. Ces enduits sont associés à des revêtements de sols classés P3 pour un usage dans les locaux classés P3

*1.4.8.2.4.1.2.1.4) Possibilités d'emploi*

Les conditions minimales d'emploi des enduits sont fonction du classement du local (par référence au classement UPEC) :

- En local P2, on utilise les enduits P2 ou les enduits P3, les enduits réalisés au moyen de la poudre du système P3
- En local P3, on utilise les enduits P3

Il est bien entendu que c'est le plus faible des deux classements P de l'enduit et du revêtement de sol qui détermine le classement de l'ouvrage et qui est à comparer au classement UPEC du local. Par ailleurs, Il est toujours possible d'utiliser un enduit de classement P supérieur au classement P du local. C'est d'ailleurs le cas pour le présent marché. L'entreprise devra donc prévoir un classement P supérieur à celui du local, pour la réalisation des enduits.

*1.4.8.2.4.1.2.1.5) Épaisseurs minimales*

Pour un local classé P2 :

- Enduit de lissage P2, épaisseur maximum de 3 mm
- Enduit de ragréage autolissant P3, épaisseur maximum de 10 mm.

Pour un local classé P3, uniquement en enduit de ragréage autolissant P3 avec une épaisseur minimale de 3 mm et maximale de 10 mm.

*1.4.8.2.4.1.2.2) Mise en œuvre*

L'enduit est réalisé par l'entreprise du présent lot de revêtement de sol.

*1.4.8.2.4.1.2.2.1) Etat général du support*

Les supports destinés à recevoir l'enduit doivent être : □

- Sains, solides, à surface plane et régulière, et de cohésion de surface suffisante. Par cohésion suffisante, on n'entend pas d'enlèvement de matière décelable à l'aide d'un "quadrillage" □
- Non fissurés. La fissuration est révélée par un mouillage de la surface (par exemple à l'aide d'une éponge humide). Dans le cas de microfissures et de joints secs ou de joints de retrait du dallage et de fissures préalablement traités, l'application préalable d'un primaire, préconisé par le fabricant, avant exécution de l'enduit, est obligatoire □
- Normalement absorbants. Un support est normalement absorbant, si une goutte d'eau déposée en surface est absorbée entre 1 et 10 minutes environ □
- Propres, et secs au moment de l'application de l'enduit (se référer au DTU ad hoc).

*1.4.8.2.4.1.2.2.2) Préparation du support*

Grattage : Le support doit être débarrassé de tous dépôts, déchets pellicules de plâtre enduit de peinture, plaques de laitance.

Dépoussiérage : Dans tous les cas le support doit être soigneusement nettoyé et dépoussiéré

Humidification du support : Sauf cas d'utilisation d'un primaire d'adhérence intégré au système, il est recommandé d'humidifier le support par temps chaud ou si le support a été exposé au soleil.

*1.4.8.2.4.1.2.2.3) Application préalable d'un primaire*

Cas du support normal : En local classé P3, l'utilisation d'un système P3 (poudre/primaire d'adhérence) implique systématiquement, avant étalement de l'enduit, l'application du primaire sur le support.

Cas du support nécessitant un traitement curatif : En local classé P2 ou P3, si le support ne présente pas les qualités requises il pourrait être rendu apte à recevoir l'enduit (quel que soit sa forme de présentation) après un traitement curatif (pouvant par exemple consister en l'application d'un primaire curatif), suivant les prescriptions particulières émises par le producteur de l'enduit. Dans le cas du système P3, si le fabricant du système préconise l'utilisation d'un primaire curatif pour traiter le support, ce primaire peut se substituer à celui du système P3, et ce suivant les prescriptions particulières émises par le producteur de l'enduit

*1.4.8.2.4.1.2.2.4) Conditions de température à respecter*

La pose ne doit pas être effectuée sur support trop froid (température du support inférieure à 5 °C. Elle ne doit pas s'effectuer non plus sur support chaud (température du support supérieure à 30 °C) ou sur sol chauffant en cours de chauffe

*1.4.8.2.4.1.2.2.5) Préparation de la pâte*

Produit mono composant et poudre du système :

- Les proportions d'eau de gâchage du produit indiquées dans l'Avis Technique doivent être respectées Le mélange de la poudre avec l'eau se fait : □ Soit à l'aide d'un malaxeur électrique tournant à vitesse lente ; □
- Soit dans une machine pour le pompage de la pâte dans le cas où elle est explicitement prévue par e fabricant dans le Dossier technique (intégré à l'Avis Technique) du produit. On respectera, quant au temps de repos de la pâte avant application et à l'emploi du produit gâché, la durée de vie du mélange qui est indiquée dans l'Avis Technique.

Produit bi composant : La résine devant être ajoutée à l'eau de gâchage est présentée sous une forme prédosée pour être associée à un sac de 25 kg de poudre Les proportions d'eau de gâchage indiquées dans l'Avis Technique doivent être respectées. Le malaxage de la poudre se fait comme indiqué précédemment

*1.4.8.2.4.1.2.2.6) Mise en œuvre*

Dispositions préalables à l'étalement de la pâte :
Cas du système P3, on se reportera à l'Avis Technique pour connaître les conditions d'application du primaire d'adhérence (matériel, consommation, temps de séchage). Le délai d'application de la pâte après l'application du primaire doit se faire dans la fourchette de temps préconisée par le fabricant.

Etalement de la pâte gâchée :
Selon l'épaisseur d'application, l'étalement de la pâte se fait :

À la taloche-lisseuse Par pompage, si l'Avis Technique le préconise. Les épaisseurs maximales et minimales d'application sont données dans la norme.

*1.4.8.2.4.1.2.2.7) Nouvel article*

*1.4.8.2.4.1.2.2.8) Nouvel article*

1.4.8.2.4.1.3) Mise en œuvre des revêtements de sols

*1.4.8.2.4.1.3.1) Dispositions générales*

*1.4.8.2.4.1.3.1.1) Nature du sol existant*

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que le diagnostic amiante avant travaux a mis en évidence la présence de matériaux contenant de l'amiante au sol (revêtement de sol et colle).
Par conséquent le mode de pose (collé ou recouvrement) devra strictement être respectée en fonction de la présence ou pas des matériaux contenant de l'amiante.

*1.4.8.2.4.1.3.1.2) Température minimale*

Les revêtements de sol plastiques devront être entreposés dans des locaux clos et aérés, à l'abri de l'humidité et à une température ambiante supérieure ou égale à 15°C durant les 48 heures précédant la pose. Ils seront placés pour les revêtements en lés, soit verticalement pour les rouleaux jusqu'à 2 m de large, soit horizontalement, au plus sur deux rangs superposés, pour les rouleaux de largeur supérieure à 2 m. La température minimale nécessaire du support et de l'atmosphère pour effectuer la mise en œuvre des revêtements plastiques devra être comprise entre 10 et 18°C selon le type de revêtement utilisé.

*1.4.8.2.4.1.3.1.3) Disposition des lés*

Sauf prescriptions spéciales, la disposition des lés devra répondre aux règles ci-après, qui ne s'appliqueront pas aux placards.

- Chaque pièce ou local fermé sera considéré séparément. Les rouleaux utilisés dans un local devront appartenir au même lot.
- L'entrepreneur devra effectuer une étude du calepinage. L'appareillage des lés devra être effectué de façon à minimiser le nombre de joints en bout, compte tenu de la longueur des rouleaux, les joints entre les lés devront, dans la mesure du possible, et compte tenu de la largeur utilisée, être placés en dehors des zones de fort trafic prévisibles, la largeur des lés posés devra correspondre à la largeur de livraison. □
- Les lés de revêtement dont la couche de surface opaque sera obtenue par calandrage seront disposés tous dans le même sens. Dans certains cas (produits imprimés et enduits), les lés seront disposés à sens alterné (tête bêche) lorsque le dessin le permettra. □
- Normalement, la réalisation du joint sera faite par tranchage des deux lisières superposées. Toutefois, les lés pourront être posés bord à bord si ce type de pose est prescrit par le fabricant et confirmé dans l'Avis technique du revêtement, et si l'état des lisières le permet et la jonction entre les lés sera prévue par soudure à chaud. □
- Les revêtements de sol à motifs répétitifs devront être raccordés de façon à assurer la continuité d'aspect d'un lé à l'autre. □

- Deux lés d'une largeur inférieure à la laize normale usuellement utilisée dans le local ne pourront être posés l'un à côté de l'autre. Ils pourront, par contre, être posés de part et d'autre d'un lé normal. □
- Les lés devront être orientés dans les pièces vers le mur de la fenêtre principale ou dans le sens longitudinal.

*1.4.8.2.4.1.3.2) Pose par collage*

Le choix de la colle devra toujours être adapté aux particularités du revêtement, aux conditions d'exécution et à l'usage projeté. En fonction du support, les colles à utiliser seront indiquées par le fabricant du revêtement. En ce qui concernera le support bois, il s'agira d'une technique particulière et on se référera pour cela à l'Avis technique du revêtement. Elles devront être mises en œuvre conformément aux indications du fabricant de colles.

*1.4.8.2.4.1.3.2.1) Application de la colle*

- Température d'emploi : les températures d'emploi prescrites par le fabricant de la colle devront être respectées. □
- Préparation de la colle avant encollage : il sera nécessaire d'homogénéiser la colle avant emploi. □
- Étalement de la colle : cela s'effectuera de manière régulière conformément aux instructions du fabricant de colle. La consommation indiquée par le fabricant devra être respectée. Tous ces produits devront être utilisés conformément à leur étiquetage et à la réglementation en vigueur.

*1.4.8.2.4.1.3.2.2) Pose du matériau*

- On procédera à la découpe des lés unis en laissant une marge suffisante dans les deux dimensions pour réaliser les joints et les arasements. Pour les lés à motifs, ils seront habituellement coupés avec une marge correspondant à la longueur d'un motif. Tous les lés découpés pourront être roulés en évitant toute pliure à caractère irréversible.
- Les revêtements seront collés en plein sur le support :
  - Positionnement des lés : il devra satisfaire aux conditions énumérées précédemment.
  - Affichage des lés : les moitiés de lés seront rabattues sur elles-mêmes, soit dans le sens de leur largeur, soit dans le sens de leur longueur, puis affichées sur les zones du support correspondant aux demi-lés à rabattre. On devra éviter tout excès de colle aux raccordements des deux zones de pose et marouflerparticulièrement cet emplacement.

*1.4.8.2.4.1.3.2.3) Marouflage et arasements*

Marouflage. Après affichage, le revêtement devra nécessairement être marouflé en partant du centre des lés et en allant vers l'extérieur, afin d'assurer une bonne adhérence immédiate au support. A l'issue de l'exécution des joints, il sera procédé de plus à un marouflage final à l'aide d'un outil à maroufler approprié et passé sur la totalité de la surface. Le marouflage permettra de chasser les poches d'air qui nuiraient au transfert de la colle. □
Arasements. S'il n'est pas prévu de traitement particulier des rives, les revêtements de sol plastiques ainsi collés seront arasés en périphérie.

*1.4.8.2.4.1.3.2.4) Jonction entre les lés*

Les joints des revêtements de sol plastiques entre les lés seront réalisés par soudure.
Le traitement des joints sera choisi en fonction, d'une part du type de revêtement utilisé et, d'autre part, du classement E recherché.
Dans le cas de classement E3 du local signifiant la présence fréquente d'eau stagnante, le traitement des joints sera toujours réalisé à chaud et complété par un traitement de rives et des pénétrations.
La soudure à chaud avec cordon d'apport sera réalisée comme suit : □

- La soudure sera réalisée, au moins, 24 heures après la pose. □
- Un chanfreinage des joints sera réalisé soit manuellement, soit avec un appareil automatique. Il ne devra pas intéresser la totalité de l'épaisseur du revêtement. □
- Les cordons de soudure fournis ou préconisés par le fabricant pourront être de même coloris ou d'un coloris contrasté par rapport à celui du revêtement. □
- La soudure sera réalisée manuellement ou avec un appareil automatique. □ Après exécution de la soudure et refroidissement complet du cordon, on procédera à son arasement. □
- La largeur du joint soudé doit être régulière.

*1.4.8.2.4.1.3.3) Pose en recouvrement*

Les revêtements seront mis en œuvre selon le procédé appelé "recouvrement", c'est-à-dire que le revêtement est maintenu à sa périphérie directement sur le sol existant amianté, sans dépose. Ce mode de pose doit impérativement disposer d'un avis technique valable au jour de la réalisation des travaux. Les rives de revêtements devront joindre exactement les murs et cloisons du périmètre des locaux à l'aide de baguettes d'arrêt pour remonter de 10 cm en plinthe bois. Suivant l'avis technique du mode de pose, un joint souple sera réalisé ou pas en périphérie des pièces traitées en revêtement de sol souple pour éviter tout problème d'infiltration d'eau sous le revêtement lors du nettoyage courant des locaux. Les joints, si réalisés, seront à coupe franche. Les découpages au droit des tuyauteries, appareils et accidents divers seront exécutés d'une façon parfaite. Les niveaux finis des sols devront être uniformes quel que soit le revêtement de sol prévu. Vérifier que les paquets sont issus du même lot (voir le n° sur les paquets)

1.4.8.2.4.1.4) Livraison des ouvrages

Lorsque la pose sera terminée, le revêtement devra être livré propre, exempt de taches de colle et de déchets provenant de la pose. En complément et jusqu'à la réception des travaux, l'entreprise devra prévoir une protection suffisante et efficace contre toutes salissures, chocs et dégradations du revêtement de sol. En ce qui concernera la mise en service, pour un trafic pédestre normal, elle aura lieu 24 h au moins après l'achèvement des travaux. Si l'on procède à un aménagement de mobilier léger, il sera nécessaire d'attendre au moins 48 h avant de soumettre le revêtement à un trafic plus important et une semaine pour effectuer le premier entretien par voie humide. Pour l'agencement de mobilier lourds et de charges roulantes, attendre 72 h après achèvement des travaux.

**1.4.8.2.5) DOSSIER D'EXECUTION**

L'entreprise aura à sa charge la réalisation de l'ensemble des études d'exécution pour la réalisation des travaux objet du présent marché et devra fournir tous les documents ci-après :
- Les relevés des existants faisant objet du présent marché travaux,
- Les plans des travaux à réaliser avec implantation précise,
- Les procédures de mise en œuvre,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés.

1.4.8.2.5.1) Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.
L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la maîtrise d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, les relevés sur site réalisés par l'entreprise, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage. Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :
- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Toutes les dimensions des éléments,
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones,
- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- Les plans de détails des calepinages,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,
- La fourniture des échantillons, suivant le choix des produits, nuances et teintes retenues par le Maître d'Œuvre,
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état.

1.4.8.2.5.2) Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la Maîtrise d'Œuvre. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier et une procédure approuvée au préalable par la Maîtrise d'Œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

## 1.4.9) PEINTURE

### 1.4.9.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Peinture,** envisagés dans le cadre du présent marché

### 1.4.9.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les principales normes applicables au marché sont :
- DTU 39 (P78-201) d'octobre 2006 et juillet 2012 : Travaux de miroiterie-vitrerie
- FD DTU 39 P4 : Travaux de miroiterie-vitrerie, mémento de calcul des épaisseurs de vitrages
- FD DTU 39 P5 : Travaux de miroiterie-vitrerie, mémento sécurité
- DTU 59.1 de juin 2013 : Revêtements de peinture en feuil mince, demi-épais, ou épais
- DTU 59.2 (P74-202) de mai 1993 et amendement de juillet et octobre 2000: Revêtements plastiques épais sur béton et enduits à base de liants hydrauliques
- DTU 59.3 (P74-203) de mai 1993 et amendement d'octobre 2000 : Peinture de sols
- DTU 59.4 (P74-204/P74-205) de février et mars 2008 : Mise en œuvre des papiers peints et des revêtements muraux
- NF DTU 59.5 de janvier 2012 : Exécution des peintures intumescentes sur structures métallique

## 1.4.9.3) QUALITE DES MATERIAUX ET SUBJECTILES

### 1.4.9.3.1) Choix des produits

1.4.9.3.1.1) Choix des peintures

L'entrepreneur de peinture est responsable du choix des produits et de leurs marques.
Ce choix est fait suivant l'aptitude à la fonction des produits selon la protection ou de l'état de finition recherché.
Toute autre disposition telle qu'imposition et/ou fourniture de produits émanant du maître d'ouvrage et/ou du maître d'œuvre n'est pas conforme aux clauses d'application de la norme NF P 74-201-1.
Les produits de peinture comprennent :

- Les enduits préparatoires et/ou décoratifs ;
- Les peintures proprement dites et produits pour revêtements semi-épais ;
- Les vernis ;
- Les lasures ;
- Les préparations assimilées de produits spéciaux ;
- Les hydrofuges de surface.

Pour la définition de ces termes et d'une façon générale pour la terminologie des peintures et de leur application, il y a lieu de se reporter à la norme NF T 36-001.

1.4.9.3.1.2) Conformité des produits

Une fiche descriptive élaborée par le fabricant accompagne chacun des revêtements et guide le choix de l'entrepreneur. Cette fiche doit indiquer :

- Normes françaises de référence ;
- Marque NF ;
- Procès-verbal de classement, réaction au feu ;
- Spécifications GPEM/PV ;
- Toute autre spécification jugée utile dont l'origine doit être alors précisée.

1.4.9.3.1.3) Prélèvement d'échantillons

Le maître d'ouvrage ou d'œuvre peut prescrire, dans les documents contractuels du marché, des prélèvements destinés à permettre d'éventuelles vérifications de l'aptitude à l'emploi des produits.
Les frais d'essais et épreuves, y compris les frais annexes de fournitures, transports et autres, ne peuvent être à la charge de l'entrepreneur que si ces essais sont explicitement prescrits par les documents particuliers du marché. Tout contre-essai et contre-épreuve, découlant de résultats non favorables, sont à la charge de l'entrepreneur. Deux échantillons représentatifs, par produit, seront prélevés selon les principes d'échantillonnage de la norme NF EN 21512.

### 1.4.9.3.2) Classifications des produits

1.4.9.3.2.1) Classement 1ère famille (peintures, vernis)

Les produits sont classés suivant la norme NF T 36-005 et doivent être conformes aux normes. Les peintures à la chaux faisant l'objet d'une norme, d'un Avis Technique ou d'une procédure d'évaluation d'aptitude à l'emploi sont visées par le présent document.

- Classe 1 - peintures à l'eau (badigeons, peintures à la colle ou silicatées) ;
- Classe 2 - peintures à l'huile ou vernis gras ;
- Classe 3 - semi-produits broyés pour peintures (colorants en poudre ou paillettes) ;
- Classe 4 - alkydes (glycérophtaliques, alkydes diverses, peintures au four) ;
- Classe 5 - cellulosiques ;
- Classe 6 - polyesters (polyuréthanes, époxydiques) ;
- Classe 7 - vinyliques, acryliques (phase solvant ou aqueuse), copolymères ;
- Classe 8 - blastomères (caoutchouc, élastomères) ;
- Classe 9 - résines à base de produits bitumineux (naturel, brai de houille, synthétique) ;
- Classe 10 - autres liants (silicate, esters, aminoplastes).

1.4.9.3.2.2) Classement 3ème famille (enduits intérieurs)

- Enduit de peinture préparatoire et/ou décoratif. L'enduit de peinture peut se présenter en poudre ou en pâte. Il peut être mono composant ou pluri composant. Il peut être prêt à l'emploi ou se préparer sur le chantier. Ces produits sont classés suivant la norme NF T 36-608.
  - Classe 1 - enduits en phase solvant (enduits gras, maigres et assimilés) ;
  - Classe 2 - enduits en phase aqueuse (vinyliques, acryliques à la colle, à la caséine, en émulsion, glycérophtaliques).
- Enduits dispersables à l'eau. Ils comprennent les enduits en poudre qui reçoivent une addition d'eau pour l'emploi, les enduits en pâte sous forme de produits prêts à l'emploi de consistance plus ou moins fluide ou d'enduits pluri composant qui sont préparés sur chantier au moment de l'emploi.

- Enduits gras. Les enduits gras sont à base d'huiles siccatives et/ou de liants gras et de charges et pigments. Ils peuvent être préparés sur chantier ;
- Enduits maigres et mixtes. Ces enduits sont à base d'huiles siccatives et/ou de liants gras et autres, avec adjonction de pigments, de charges, de solvants et de diluants.
- Enduits de résines (à base de résines). Ces enduits contiennent des charges et pigments divers et leur liant est une résine au lieu de liants gras et huiles siccatives.
- Enduits décoratifs. De composition variable, ils sont destinés à rester tels quels ou peuvent éventuellement recevoir une finition complémentaire.

**1.4.9.3.3) Qualité des subjectiles**

1.4.9.3.3.1) Conformité des subjectiles

Avant la date prévue par le marché ou par l'ordre de service pour procéder à l'application des enduits de peinture et/ou peintures, l'entrepreneur constate que les subjectiles sont conformes aux dispositions du marché et à celles des documents approuvés par le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre. Il note les défauts constatés et les cas de non-conformité avec les documents particuliers du marché et les prescriptions de l'article 5 de la norme NF P 74-201-1 (Référence DTU 59.1), particularités devant entraîner l'exécution de travaux préparatoires.
En regard de ces constatations, il mentionne, dans chaque cas, la nature des travaux supplémentaires nécessaires de sa spécialité. Il en avise, par écrit, le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre qui, avant tout début d'exécution des travaux décidera, en accord avec l'entrepreneur, après un examen contradictoire avec les corps d'état intéressés, de la mise en conformité éventuelle, laquelle devra faire l'objet d'un ordre de service.

1.4.9.3.3.2) Méthode d'appréciation de la goutte d'eau

Cette méthode permet un contrôle visuel immédiat, pour déterminer le degré d'absorption du fond (subjectile).
Il convient de « mouiller » le subjectile (fond) à tapisser par une projection d'eau ou en pressant une éponge imbibée d'eau pour se rendre compte du temps de régulation d'humidité apportée.

L'interprétation du résultat obtenu fera apparaître :
- L'eau disparaît immédiatement un effet de "buvard", fond trop absorbant ;
- L'eau s'écoule correctement, la surface rendue "brillante" par la dépose d'eau redevient "mate" avec effet "progressif", fond normalement absorbant ;
- L'eau coule vers le bas et ne pénètre pas avec effet de "perlage", fond non absorbant.

Un subjectile (fond), n'ayant pas une porosité normale, exige des traitements prévus avant l'application de papiers peints ou revêtements muraux.

**1.4.9.3.4) Subjectiles pour travaux de peinture**

1.4.9.3.4.1) Enduits plâtre intérieur

1.4.9.3.4.1.1) Prescriptions générales

Les supports ne doivent pas présenter de :
- Taches d'humidité, ni de moisissures, souillures biologiques ;
- Pulvérulence ;
- Efflorescences ou salpêtre ;
- Taches de bistre ;
- Taches d'huile ou de graisse,
- Taches diverses provenant de structures bois ou métalliques contiguës ou sous-jacentes ;
- Inscriptions (trait à l'encre ou crayon gras, graffiti).

Au moment de la mise en peinture, les caractéristiques d'humidité, de dureté et de pH doivent répondre à la norme pour les enduits exécutés avec du plâtre PFMN et PGMM, pour les enduits exécutés avec du plâtre PFM THD, pour les enduits en plâtre projeté.

1.4.9.3.4.1.2) Planitude de l'enduit

Planitude locale :
Une règle de 0,20 m appliquée sur l'enduit et déplacée en tous sens ne doit pas faire apparaître, entre les points les plus saillants et les points les plus en retrait, un écart supérieur à 1 mm.

Planitude générale :
Une règle à plots de 2 m appliquée sur l'enduit et promenée en tous sens ne doit pas faire apparaître, entre les points les plus saillants et les points les plus en retrait, un écart supérieur à 5 mm.

1.4.9.3.4.1.3) Qualité de surface

L'identification des états de surface est réalisée par référence à des étalons polyester en relief.
Ces étalons permettent de visualiser l'état de surface limite acceptable.

L'état de surface de l'enduit de plâtre doit être conforme aux spécifications ci-après :
- Enduit en plâtre lissé ou ferré. L'état limite est représenté par l'étalon de surface EPL 2, avec une tolérance de 5 % de la superficie d'un panneau ayant l'aspect de l'étalon EPL 1, notamment à la périphérie du panneau.
- Enduit en plâtre coupé. L'état limite est représenté par l'étalon de surface EPC 2 avec une tolérance de 5 % de la superficie d'un panneau ayant l'aspect de l'étalon EPC 1, notamment à la périphérie du panneau.
- Enduit en plâtre projeté. L'état de surface des enduits en plâtre projeté lissé doit être conforme à celui défini dans la norme.
- Enduit en plâtre d'aspect structuré. L'aspect structuré des enduits en plâtre doit être défini dans les documents particuliers du marché. Cet aspect correspond à un état de surface "en relief". Les enduits de plâtre projeté non lissé ne permettent qu'une finition C.

1.4.9.3.4.2) Subjectiles bois

1.4.9.3.4.2.1) Revêtements intérieurs

L'entrepreneur de peinture doit s'informer en temps utile de la nature des fonds à traiter et, en particulier, de l'alcalinité des subjectiles.
Les types de subjectiles sont :
- Les bois massifs (particularités spécifiques de grain, de fil et éventuellement de produits antisiccatifs), par exemple : frêne, orme, iroko ;
- Les contreplaqués multiplis, lattés (Attention au cas particulier des panneaux à liant phénolique) ;
- Les panneaux plaqués (panneaux de particules ou panneaux de fibres ou panneaux de contreplaqués) ;
- Les panneaux de particules (attention à l'alcalinité des panneaux à liant phénolique) ;
- Les panneaux de grandes particules orientées définis par la norme NF EN 300 ;
- Les panneaux de fibres (dont les panneaux de fibres de moyenne densité) ;
- Les panneaux en fibres de bois dits "fibragglo". Les caractéristiques de ces panneaux sont précisées dans la norme NF B 56-031. Ils conduisent, de par leur structure, à un revêtement de peinture de classe C (voir paragraphes 6.2.2.1 et 6.2.3.2) sauf à recevoir un enduit de plâtre effectué suivant la norme NF P 71-201 (Référence DTU 25.1) ou un ou un enduit mortier de liant hydraulique, réalisé conformément à la norme NF P 15-201 (Référence DTU 26.1).

Tous ces matériaux peuvent être bruts, simplement poncés, imprégnés ou non, enduits ou non, imprimés, prépeints ou peints. Les portes planes font l'objet des normes NF P 23-302, NF P 23-303, NF P 23-304 et P 23-307 et, la marque NF-CTB apposée sur les portes planes les dispense de contrôle. L'application des lasures sur les panneaux de fibres type MDF n'est pas visée dans ce document.

1.4.9.3.4.2.2) Aspect

Pour les bois de menuiserie, et par référence à la norme NF EN 942 les choix J2, J10 et J30 pourront constituer des supports à peindre. Les classes J40 et J50 permettent, sous réserve de l'accord du maître d'ouvrage après acceptation d'échantillons d'éléments revêtus, des finitions opaques.
Pour les bois massifs à autres fonctions, le choix d'aspect du support est défini selon les normes NF B 53-520 et NF EN 1611-1 pour les résineux, EN 975-1 pour les feuillus, NF B 52-001 dans le cadre de bois à usage de structure. Les résineux classés dans les catégories OA à choix 1 selon la norme NF B 53-520 ou dans les catégories G2/G4 0, G2/G4 1, G2/G4 2 selon la norme NF EN 1611-1, les éléments de chêne ou de hêtre classés QFA et QF1 selon la norme EN 975-1, permettent d'effectuer des finitions transparentes (vernis ou lasures).
Les résineux classés dans le choix 2 selon la norme NF B 53-520 ou dans les catégories G2/G4 3 selon la norme NF EN 1611-1 permettent, sous réserve de l'accord du maître d'ouvrage après acceptation d'échantillons d'éléments revêtus, des finitions opaques (peintures). Dans le cas d'un classement structurel selon la norme NF B 52-001 tout type de finition peut être utilisé sur la classe C30 (ST1).
Sur les classes C18 (ST3) et C24 (ST2), des finitions opaques peuvent être utilisées sous réserve de l'accord du maître d'ouvrage après acceptation d'échantillons d'éléments revêtus.

1.4.9.3.4.2.3) Matériaux ayant reçu des adjuvants

La présence de certains produits de traitement aux propriétés ignifuges, insecticides, anticryptogamiques, hydrofuges, appliqués antérieurement doit être signalée à l'entreprise de peinture. La nature des produits utilisés doit être compatible avec les produits de peinture usuels.
Les traitements insecticides et éventuellement hydrofuges ne dispensent pas de l'application d'une couche d'impression, à l'exception de produits spéciaux

1.4.9.3.4.2.4) Planéité des surfaces

La surface des ouvrages de menuiserie doit être conforme aux prescriptions de la norme NF P 23-201.
La surface des éléments en bois massifs doit être au moins rabotée correctement, les zones de "fibres relevées" seront poncées.
Dans le cas de LASURE, on admet les bois bruts de sciage massifs, à condition que l'état de surface soit propre pour l'application.
Les panneaux contreplaqués, lattés, de particules et de fibres doivent être poncés au grain fin (100 ou 120).

Si l'ouvrage a été exposé à une reprise d'humidité après sortie d'usine ou d'atelier et avant peinture, un ponçage peut être nécessaire après séchage.
L'état de surface des subjectiles bois et dérivés est conforme aux normes les concernant et est matérialisé par les états de surface destinés à visualiser la qualité limite inférieure de la préparation de surface.

1.4.9.3.4.3) Métaux

1.4.9.3.4.3.1) Métaux ferreux

Pour les métaux ferreux, les tôles et profilés ne doivent pas présenter de défaut de planéité générale.
La planéité sera conforme aux normes des produits sidérurgiques :
- NF EN 10051 pour les tôles laminées à chaud ;
- NF EN 10131 pour les tôles laminées à froid ;
- NF A 37-101 pour les profilés à froid.

1.4.9.3.4.3.2) Métaux non ferreux ou galvanisés

Pour les métaux non ferreux ou galvanisés, et après dégraissage et rinçage, ces métaux doivent recevoir un traitement physico-chimique (opération pas toujours nécessaire en intérieur), puis une peinture primaire réactive ou une peinture à accrochage direct.

1.4.9.3.4.3.3) Supports imprimés

Les produits sidérurgiques grenaillés repeints sont définis par la norme NF A 35-511.
Leur mise en œuvre est précisée dans le fascicule de documentation A 35-512.
Le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre doit indiquer à l'entrepreneur les opérations de préparation dont les supports ont fait l'objet [voir article 3 de la norme NF P 74-201-2 (CCS)].

**1.4.9.3.5) Subjectiles plastiques**

La nature des matières plastiques doit être explicitée par une désignation suffisante de la famille chimique à laquelle elles appartiennent afin de pouvoir orienter la détermination des produits de peinture à utiliser, conformément à la norme NF T 36-005.
L'entrepreneur doit recevoir cette indication du maître d'ouvrage ou de son maître d'œuvre.
Un essai préalable est recommandé, par application sur un échantillon témoin suivi d'un essai d'arrachement par traction suivant méthode de la norme NF EN 24624.

## 1.4.9.4) PRECONISATION DE MISE EN OEUVRE

### 1.4.9.4.1) Contraintes d'exécution

1.4.9.4.1.1) Remise du chantier pour le peintre

- Au moment de l'exécution des travaux de peinture (travaux neufs et rénovation) :
  - Les locaux doivent être hors d'eau, vitrés et leur étanchéité doit être assurée ;
  - Les enduits intérieurs auront été exécutés et leur état sera conforme aux dispositions prévues aux paragraphes 5.2 et 5.3 de la norme NF P 74-201-1 (Référence DTU 59.1) ;
  - Les locaux doivent être clos mais ventilés par tout système adéquat fourni par le maître d'ouvrage et leur degré hygrométrique ne doit pas rendre possible une ré humidification des surfaces à peindre et leur température doit répondre aux conditions de la norme NF P 74-201-1 ;
  - Les locaux à peindre doivent être libres de la présence de tout autre corps d'état.
- Les chapes, dallages, carrelages et revêtements doivent être exécutés et les remontées d'humidité qui en proviennent doivent avoir disparu. Toutes traces de ciment, colles doivent avoir été soigneusement enlevées. Les parquets doivent être posés et non replanis. Les tranchées, raccords, scellements, doivent être rebouchés et secs. Les essais de circuits de fluides (eau, gaz, chauffage) doivent avoir été effectués, les fuites éventuelles réparées et toute trace d'humidité doit avoir disparu, à l'exception de celles résultant de la pose des appareils après travaux de peinture. La dépose des radiateurs doit avoir été exécutée.
- Tous les subjectiles devant recevoir une peinture ou un revêtement doivent répondre aux conditions de l'article 5 de la norme NF P 74-201-1, en particulier sur le plan de la siccité. La pose des menuiseries et de leurs habillages doit être achevée, la mise en jeu et les réglages exécutés. Dans la mesure du possible, les appareils sanitaires non scellés seront posés après exécution des travaux de peinture.

Dans le cas où, pour des raisons techniques, cette prescription serait impossible à respecter, ces ouvrages devront avoir été protégés par le corps d'état concerné. De même, les pênes des serrures ainsi que toutes les parties mobiles assurant le fonctionnement des menuiseries ne doivent pas être pré-peints. Tous les locaux, leur accès et les parties communes doivent être nettoyés et exempts de tous gravats. Toutes projections de plâtre, ciments, colles, sur tous les subjectiles, verres, appareils. doivent avoir été éliminées.
Les différents éléments non peints tels que menuiseries alu, joints, volets roulants, radiateurs repeints doivent être préalablement protégés par les corps d'état concernés.

1.4.9.4.1.2) Conditions de température et d'hygrométrie

Si, au début ou au cours de l'exécution, l'entrepreneur constate que les conditions hygrométriques ou de températures de l'air ambiant ne sont pas conformes aux dispositions du paragraphe 6.1 de la norme NF P 74-204-1 (Référence DTU 59.4) (CCT).
Il en avise par écrit le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre qui prescrira soit l'ajournement des travaux jusqu'à ce que les conditions conformes d'hygrométrie et de température soient obtenues, en prorogeant le délai d'exécution en fonction de la date à laquelle l'application des enduits et la pose des revêtements pourra s'effectuer normalement, soit la mise en service d'un chauffage permettant la mise en température progressive des locaux nécessaire à l'exécution des travaux.
L'application des produits de peinture est assujettie à la satisfaction des clauses suivantes :
- Température ambiante : > 8 °C (cf. art. 4.1 du Cahier des Clauses Techniques) ;
- Humidité ambiante : < 70 % HR (cf. art. 4.1 du Cahier des Clauses Techniques) ;
- Température du support : > + 5 °C (cf. art. 4.1 du Cahier des Clauses Techniques) ;
- Humidité du support : < 4 % en masse (cf. art. 3.1.2 du Cahier des Clauses Techniques) dans le cas de liants hydrauliques et 14 % dans le cas du bois.

Ces conditions seront maintenues après pose du revêtement. Les frais correspondants à l'obtention de ces conditions, notamment de ceux qui pourraient résulter du chauffage des locaux doivent être payés conformément clauses du CCAP. Lorsque le chauffage du chantier est nécessaire pour la bonne marche des travaux, les frais afférents feront l'objet d'un accord préalable, conclu, sur proposition du maître d'œuvre, entre le maître d'ouvrage et les entrepreneurs des divers corps d'état intéressés.

**1.4.9.4.2) Travaux avant mise en peinture**

Les travaux avant mise en peinture rendent le subjectile apte à l'application des produits de peinture.
Ils sont déterminés suivant la nature et l'état de surface du subjectile, en fonction des prescriptions de l'état de finition et de la nature des produits de peinture.
Parmi les travaux avant peinture, on distingue :
- Les travaux préparatoires
- Les travaux d'apprêts (couches primaires, d'impressions, rebouchages)

L'Entrepreneur devra obligatoirement prévoir l'ensemble des travaux décrits ci-après dans le cadre des travaux à réaliser avant mise en peinture.

1.4.9.4.2.1) Travaux préparatoires

Ces travaux ne peuvent en aucun cas se substituer aux opérations de remise en état des subjectiles non conformes aux définitions de la norme. Ils comprennent notamment selon la nature du subjectile :
- Les dégraissages ;
- Le décapage des métaux oxydés ;
- Le dépolissage ;
- L'enlèvement de la rouille ;
- L'élimination de la calamine (sur la métallerie de bâtiment, elle ne peut s'effectuer qu'en atelier) ;
- L'égrenage ;
- Le ponçage à sec ;
- Le brossage ;
- L'époussetage ;
- Le décapage pour repeindre ;
- Le lavage à l'eau sous pression ou à la vapeur ;
- Le détapissage ;
- Le grattage ;
- Les lessivages ;
- L'élimination de détrempe (colles) et de cires;
- La décontamination des subjectiles.

1.4.9.4.2.2) Couches primaires

Leur fonction est anticorrosive sur métaux et/ou d'accrochage pour la couche suivante.

1.4.9.4.2.3) Couches d'impressions

Elles ont des rôles différents mais toutes ont la fonction d'accrochage.
Les types d'impressions qui seront réalisées dans le cadre du présent projet sont :
- Hydrofuge : Elle apporte un complément de résistance à la pénétration de l'eau de ruissellement.
- Régulatrice d'absorption ou régulatrice de fonds : Elle facilite la régularité d'application du film de peinture.

1.4.9.4.2.4) Rebouchages

Opération discontinue destinée à faire disparaître les petites cavités des subjectiles (bois, plâtre, plaques de plâtre).

1.4.9.4.2.5) Dégrossissages

Opération discontinue à exécuter sur subjectiles maçonnerie pour atténuer les désaffleurs des balèvres ou de joints. Le dégrossissage est limité par les possibilités de rechargement à l'enduit de peinture (c'est-à-dire jusqu'à 5 mm d'épaisseur).

1.4.9.4.2.6) Enduisages

Ils peuvent s'exécuter sur tous les subjectiles.
Les opérations d'enduisage ont pour but, en dehors des opérations de rebouchage et de dégrossissage, de corriger les défauts de surface de façon complète et continue pour que, l'enduisage terminé, le subjectile présente une surface uniforme, compatible avec l'état de finition recherché. L'enduisage en travaux extérieurs ne s'exécute que sur prescription spéciale. L'application des enduits se fait manuellement.
On distingue quatre types courants d'enduisages :

- Enduisage de ratissage.
  Préparation sommaire des surfaces, constituant un bouche-porage par l'application d'une seule passe superficielle d'enduit. Il s'exécute sur bois ou sur enduit de plâtre coupé, offrant une bonne planéité. Le subjectile peut être visible, par transparence, sur la quasi-totalité de sa surface.
- Enduisage non repassé.
  L'enduisage non repassé comporte une couche continue d'enduit appliqué en une seule passe. On admet un manque partiel du pouvoir masquant de l'enduit et des irrégularités de surface.
- Enduisage repassé.
  L'enduisage repassé s'effectue en deux passes avec ponçage ou égrenage entre passes pour parvenir à un état de surface bien dressé. Ce type d'enduisage conduit à une opacification complète.
- Enduisage non repassé de finition.
  Il s'exécute sur un enduit repassé dans le cas d'une finition A sur béton et enduit ciment uniquement.
- Enduisage structuré.
  Les reliefs et l'aspect de l'enduisage structuré sont variables, ils dépendent du procédé de mise en œuvre. Les documents particuliers du marché doivent préciser le type de décor recherché. L'aspect de cet enduisage peut être : pommelé, gouttelette

**1.4.9.4.3) Préparation des subjectiles**

1.4.9.4.3.1) Subjectiles neufs

1.4.9.4.3.1.1) Subjectiles en plâtre

Les travaux préparatoires à exécuter dans le cadre du présent marché pour les enduits plâtre, plaques de plâtre, carreaux et tout produit à parement plâtre et plaques à épiderme cartonné, sont :

- Egrenage. L'égrenage a pour but d'éliminer les grains ou petites projections qui subsistent en surface des plâtres neufs et que l'époussetage ne peut enlever. L'égrenage s'exécute à sec, le matériau étant sec à l'aide d'un couteau ou d'une lame à enduire ou d'un riflard. L'égrenage est exécuté de façon à ne pas blesser le support. L'égrenage doit être suivi d'un passage à la brosse dure avant enduisage pour les finitions B et A sur éléments de plâtre lisse et ouvrages en staff.
- Epoussetage. L'époussetage a pour but de faire disparaître du support les matériaux pulvérulents ou la poussière. Il constitue un complément de l'égrenage. Il s'exécute exclusivement sur fond sec à la brosse à épousseter. Il est inefficace sur subjectile humide.
- Impression fixante et pénétrante. Une couche d'impression durcissante et pénétrante doit être appliquée avant l'exécution des travaux d'enduit, de rebouchage, de peinture, sauf dans le cas de supports à revêtir d'un enduit gras ou d'un enduit applicable sur supports non imprimés. Pour les supports plâtre très durs et non pulvérulents ainsi que le staff, il faut utiliser une impression d'accrochage.

La couche d'impression pénétrante et fixante s'exécute sur enduits de plâtre poreux et carreaux de plâtre à parement lisse. Cette impression ne peut transformer par exemple un plâtre manuel tendre, c'est-à-dire de dureté shore C inférieur à 40 en plâtre de qualité. Elle assure l'accrochage de la peinture sur le support. Elle est exécutée avec un produit compatible avec la nature du subjectile et le type de revêtement de peinture.

- Impression des plaques de plâtre à parement cartonné.
- Rebouchage. Le rebouchage est précédé d'un égrenage et d'un époussetage. Le rebouchage s'effectue avec des mastics ou enduits compatibles avec le support et les produits de peintures à appliquer. S'il y a incompatibilité avec le support, une impression précède l'application du produit de rebouchage. Le rebouchage peut s'effectuer en plusieurs opérations successives.

Les enduits de rebouchage doivent être complètement secs et durcis en profondeur avant la poursuite des travaux. Le rebouchage sec et dur est toujours suivi d'un ponçage complété par un époussetage. Ce rebouchage est limité par les possibilités de rechargement de l'enduit de peinture. La correction des imperfections plus importantes relève des travaux de plâtrerie.

- Enduisage. Il ne s'exécute qu'en travaux intérieurs.
- Enduisage de ratissage. Il ne s'exécute que sur plâtre coupé.
- Enduisage non repassé. Il s'exécute en une seule passe sur plâtre coupé ou plâtre lissé imprimé ou non.

- Enduisage repassé. Il s'exécute sur plâtre coupé et lissé imprimé ou non en deux passes avec ponçage et époussetage entre passes.
- Enduisage structuré. Il s'exécute sur plâtre coupé ou lissé imprimé ou non. Les produits à utiliser sont ceux décrits dans la norme. Aucun désaffleurement supérieur à 1 mm ne doit apparaître au droit des joints de deux plaques de plâtre adjacentes.

1.4.9.4.3.1.2) Subjectiles bois

Les travaux préparatoires à exécuter dans le cadre du présent marché pour les supports en bois sont :
- Brossage
- Ponçage
- Epoussetage
- Impression

Dans tous les cas, la finition extérieure ne pourra être considérée indépendamment de la finition des faces internes. Il est impératif pour des menuiseries de mettre soit le même produit et le même nombre de couches en extérieur et en intérieur, soit mettre en intérieur un produit plus imperméable à la vapeur d'eau que celui appliqué à l'extérieur Il pourra être parfois nécessaire de mettre le système le plus imperméable sur la face extérieure (exemple : climat tropical). L'impression doit être exécutée sur les six faces (sauf pour les chants supérieur et inférieur des portes intérieures des pièces sèches), en atelier ou, à défaut, sur chantier, avant pose, à l'abri des intempéries, conformément aux normes NF P 23-201 et NF P 21-204.
- Impression isolante. Elle constitue un écran de protection du revêtement de peinture contre les migrations d'huiles et résines contenues dans le bois.
- Lasure. L'impression peut être faite avec une lasure.

1.4.9.4.3.1.3) Subjectiles cuivre

Les travaux préparatoires à exécuter dans le cadre du présent marché pour les supports en cuivre consiste en la réalisation d'un dégraissage.

1.4.9.4.3.2) Subjectiles anciens

Ils comprennent :
- Le lessivage à l'eau froide et additionnée d'un détergent suivi d'un rinçage à l'eau claire sur fonds exempts de graisse ;
- Le lessivage à l'eau chaude avec dégraissant alcalin sur fonds gras ;
- Le lessivage à la lessive très diluée sur anciens fonds laqués ou vernis ;
- Le décapage

1.4.9.4.3.3) Impression murs et plafonds

Application sur les subjectiles d'une couche d'impression appropriée pour améliorer l'adhérence, la préservation contre les taches, la dureté (avant les enduisages et rebouchages), l'isolation (sur les maçonneries alcalines).
Application également d'impressions spéciales pour satisfaire à certaines conditions d'application des couches de finition pour produits spécifiques.

1.4.9.4.3.4) Impression sur métaux

Application sur les subjectiles métallique d'une couche d'impression appropriée pour améliorer la préservation contre la corrosion (antirouille glycéro, primaire anticorrosion, primaire passivante)
Application également d'impressions spéciales pour satisfaire à certaines conditions d'application des couches de finition pour produits spécifiques.

1.4.9.4.3.5) Exécution des peintures

Les travaux seront réalisés en prenant pour référence les marques suivantes : TOLLENS, GAUTHIER, SEIGNEURIE ou équivalent.

1.4.9.4.3.5.1) Classement d'aspect

Le choix est lié à la qualité de surface du subjectile.
La nature et l'importance des travaux d'apprêt et de peinture à exécuter dépendent à la fois des caractéristiques du subjectile brut et du niveau de finition désirée.

*1.4.9.4.3.5.1.1) Définition du degré de brillant*

Le degré de brillant est fixé par le maître d'ouvrage en référence aux prescriptions de classement de la norme NF X 08-002 paragraphe 3.11 - Tableau 1, qui donne les valeurs limites indicatives de brillant spéculaire Bs :
- Mat : Bs compris entre 0 et 10 ;
- Satiné mat : Bs compris entre 10 et 20 ;
- Satiné moyen : Bs compris entre 20 et 45 ;
- Satiné brillant : Bs compris entre 45 et 60 ;

- Brillant : Bs supérieur à 60.

La mesure du brillant spéculaire doit être faite au plus tard dans un délai de trois mois après l'application de la peinture.
En l'absence de précision aux marchés, l'aspect satiné retenu sera le "moyen".
La perte de brillant spéculaire survenant après ce délai de trois mois ne peut engager la responsabilité de l'entrepreneur de peinture, cette perte étant fonction non seulement de la qualité de la peinture, mais également de la nature du subjectile, des conditions climatiques d'environnement et des conditions d'utilisation des locaux.

*1.4.9.4.3.5.1.2) Définition des finitions pour tous les subjectiles*

Les états de finitions des peintures à réaliser sont comme suit :
- Finition C : élémentaire. Le film de peinture couvre le subjectile. Il lui apporte un coloris, mais l'état de finition de surface reflète celui du subjectile. Des défauts locaux de pouvoir masquant et de brillance sont tolérés.
- Finition B : courante. Cet état de finition est défini par nature de subjectile.
- Finition A : soignée. Cet état de finition est défini par nature de subjectile.
- Finition spécifique : Cet état de finition ne s'exécute que sur prescriptions spéciales à inclure aux documents particuliers du marché [voir paragraphe 3.2 b) et d) de la norme NF P 74-201-2.

*1.4.9.4.3.5.1.3) Classement de finition sur enduits de plâtre intérieurs*

Prescriptions de classement de finition sur subjectiles : enduits de plâtre intérieurs, supports à base de liants hydrauliques et de maçonnerie, béton cellulaire autoclavé.
- Finition C : Le film de peinture couvre le subjectile. Il lui apporte un coloris, mais l'état de finition reflète celui du subjectile. La finition C'est d'aspect poché.
- Finition B : La planéité générale initiale n'est pas modifiée. Les altérations accidentelles sont corrigées. La finition B est d'aspect poché. Quelques défauts d'épiderme et quelques traces d'outils d'application sont admis.
- Finition A : La planéité finale est satisfaisante. Il aura été procédé aux travaux préparatoires jugés nécessaires. En extérieur sur maçonneries, les travaux de ragréage éventuels ne sont pas du ressort du peintre. De faibles défauts d'aspect sont tolérés. L'aspect d'ensemble est uniforme, soit légèrement poché, soit lisse. Le rechampissage ne présente pas d'irrégularités (ni détrempe, ni saignement, ni remontées).

*1.4.9.4.3.5.1.4) Classement de finition peintures sur bois*

Les ouvrages neufs extérieurs en bois nécessitent impérativement des systèmes à trois couches, la première pouvant être appliquée en atelier.
L'état de finition C sans spécifications ne convient techniquement pas en extérieur pour les vernis.
Aucun travail de bouche-porage ou d'enduit ne pouvant être exécuté à l'extérieur, la surface finale reflète presque toujours celle du subjectile.
Toutes les fois où il est prévu d'appliquer un mastic d'étanchéité de vitrage à liant gras ou autre, il est impératif d'assurer la protection de la feuillure et de la parclose contre la migration des huiles et les reprises d'humidité.
Cette protection peut être assurée par l'application d'une couche de vernis d'impression ou de peinture d'impression, mais pas par une lasure [voir NF P 78-201 (Référence DTU 39)].
Les chants des portes prépeintes sont généralement bruts et doivent être traités comme tel. Par contre, les pênes des serrures ne doivent pas être peints.
- Finition C : Le film de peinture couvre le subjectile. Il lui apporte un coloris, mais l'état de finition reflète celui du subjectile.
- Finition B : La planéité initiale n'est pas modifiée. Des défauts d'aspect et de traces d'outils d'application sont admis, ainsi que l'aspect poché. L'aspect final peut être rugueux.
- Finition A : Légers défauts de planéité admis. Pores du bois peu apparents. De légères traces d'outils et très légers défauts d'aspect sont admis. Aspect final uniforme. Le rechampissage ne présente pas d'irrégularité (ni détrempe, ni saignement, ni remontées).

*1.4.9.4.3.5.1.5) Classement de finition sur métaux*

Les défauts de planéité d'ensemble du subjectile métallique ne sont pas repris.
- Finition C : Le film de peinture couvre le subjectile. Il lui apporte un coloris, mais l'état de finition de surface reflète celui du subjectile.
- Finition B : Sont admis quelques défauts d'aspect et des traces d'outils d'application.

1.4.9.4.3.5.2) Application de peintures sur supports préparés

L'application des produits de peinture peut s'effectuer soit manuellement, soit mécaniquement.
Le choix de la méthode d'application est arrêté en fonction du subjectile, de l'état de finition recherché et des caractéristiques du produit de peinture.
L'Entreprise aura donc à sa charge de réaliser l'application des peinture adéquates sur les supports préalablement préparés, conformément aux étapes suivantes :
- Couche intermédiaire. Elle s'applique après nettoyage éventuel sur couche primaire, couche d'impression partielle ou totale, couche d'imprégnation, rebouchage, enduits de peinture, anciens fonds de peinture ou sur une ancienne couche

intermédiaire. La couche intermédiaire doit être compatible avec les préparations précédentes et les opérations ultérieures.
- Révision. Pour les travaux de finition A, il y a lieu de prévoir une vérification et éventuellement une retouche de l'état de surface après enduit ou la couche intermédiaire. Cette opération, appelée révision, peut consister si nécessaire en une application localisée d'enduit ou de mastic, suivie d'un ponçage et d'un époussetage. Elle nécessite des retouches locales des parties révisées, seulement dans le cas d'une révision après couche intermédiaire.
- Couche de finition. La couche de finition donne l'aspect définitif : mat, satiné ou brillant, et lisse, légèrement poché ou poché, et la couleur désirée. La couche de finition doit être compatible avec la couche d'impression ou la couche intermédiaire et avec le subjectile. Dans le cas d'une finition A, il est procédé à un ponçage, époussetage dans l'intervalle de l'application des couches successives. L'épaisseur d'application doit être uniforme. Sa couleur doit être de nuance proche de celle de la couche intermédiaire. En l'absence de précision, l'aspect satiné est considéré comme moyen. L'aspect tendu correspondant à une peinture laque.
- Hydrofuges de surface. Les traitements correspondants font appel à des produits mis en œuvre par pulvérisation, à la brosse ou au rouleau, en une ou plusieurs passes pour obtenir la quantité minimale nécessaire à la fonction d'hydrofugation. Cette quantité est déterminée préalablement par l'exécution de la surface de référence. Ces traitements permettent de maintenir l'aspect d'origine du parement de façade ou de lui donner un aspect peu différent.

Délai de recouvrement. L'intervalle de temps à respecter entre deux couches successives est fonction de la nature du liant du produit de peinture et des conditions thermo-hygrométriques.

#### 1.4.9.4.4) Travaux avant réception

Tous les nettoyages de mise en service, seront dus par l'Entreprise et réalisés conformément aux spécifications du D.T.U. titre III.
Les nettoyages n'excluent pas les protections de certains ouvrages, qui pourront être assurées, à la demande du Maître d'Œuvre, sans l'octroi d'aucune plus-value sur le prix forfaitaire du marché.
D'une manière générale, l'Entreprise devra en quittant le local après son intervention, le laisser dans un état de propreté absolue, à savoir :

**Sols**

L'Entreprise devra le grattage et le lavage de tous les sols ayant un revêtement en carrelage, ou en grès émaillé, à l'eau légèrement acidulée, ou tout autre produit adapté n'attaquant ni le matériau posé au sol, ni les joints concernant les revêtements en PVC.

**Murs**

L'Entreprise devra le nettoyage des revêtements muraux (existant et neuf) ainsi que les raccords de peintures après nettoyage (en particulier sur les plinthes), dont les couches finales seront faites après la pose des sols souples, de façon à présenter un travail impeccable à la réception.

**Miroiterie, vitrerie**

Nettoyage toutes faces des vitreries et miroiteries de tous les ensembles vitrés extérieurs et intérieurs, des glaces miroirs, à la terminaison de ses prestations et pour la réception.

**Profilés**

Nettoyage toutes faces des profilés en alliage léger et des profilés PVC de tous les ensembles vitrés extérieurs et intérieurs, des glaces miroirs, à la terminaison de ses prestations et pour la réception.

**Appareils**

Il sera procédé au nettoyage de :
- Tous les appareils, appareillages et luminaires,
- Tous les appareils sanitaires et robinetteries,
- Tous les accessoires de quincaillerie, les pênes et les serrures seront nettoyés et leur bon fonctionnement vérifié,
- Toutes les grilles et bouches de ventilation,
- Tous les convecteurs électriques.

#### 1.4.9.4.5) Réception des peintures

L'état de finition des surfaces réceptionnées sera conforme à celui prévu au présent descriptif, aux prescriptions et à l'aspect présenté par les surfaces de référence exécutées suivant la norme NF P 74-201-1 (Référence DTU 59.1).
De faibles écarts de couleur et de brillant sont acceptables et usuels dans les travaux de bâtiment.
En cas de désaccord sur la conformité des ouvrages, il sera procédé à la vérification des caractéristiques visées à l'article 7 de la norme NF P 74-201-1.
En cas de non-conformité, l'entrepreneur de peinture devra procéder à ses frais aux réfections nécessaires.

### 1.4.9.5) DOSSIER D'EXECUTION

#### 1.4.9.5.1) Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.
L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution sont établis à partir du

dossier et des indications fournis par la maîtrise d'œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, les relevés sur site réalisés par l'entreprise, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage. Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Toutes les dimensions des éléments,
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones,
- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- Les plans de détails des calepinages,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
- Les fiches techniques des matériaux utilisés,
- La fourniture des échantillons, suivant le choix des produits, nuances et teintes retenues par le Maître d'Œuvre,
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état.

#### 1.4.9.5.2) Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la Maîtrise d'Œuvre. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier et une procédure approuvée au préalable par la Maîtrise d'Œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

## 1.4.10) DEMOLITION & GROS OEUVRE

### 1.4.10.1) DEMOLITION

#### 1.4.10.1.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Dépose et de démolition,** envisagés dans le cadre du présent marché

#### 1.4.10.1.2) DOCUMENTS NORMATIFS

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

- DTU 13.3 (P11-213) de mars 2005 : Dallages - Conception, calcul et exécution
- DTU 20 : Maçonnerie
- DTU 20.1 (P10-202) d'octobre 2008 : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs
- DTU 20.12 (P10-203) de septembre 1993 : Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité
- DTU 20.13 (P10-204) d'octobre 2008 : Cloisons en maçonnerie de petits éléments
- DTU 21 (NF P18-201) de mars 2004 : Travaux de bâtiment - Exécution des ouvrages en béton
- Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P18-201)
- DTU 26.2 (P14-201) d'avril 2008 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
- DTU 26.2/52.1 (P 61-203) de décembre 2003 : Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottante et sous carrelage
- DTU 54.1 (P62-206) de janvier 2008 : Revêtements de sol coulés à base de résine de synthèse

Liste ci-dessus non limitative Liste des règles applicables au présent marché :

- Règles 60.11 : (P 40-202 d'octobre 1988) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales ;
- Règles NV 65 : (d'avril 2000) : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions,
- Règles N84 modifiées 95 : (P 06-006 de septembre 1996)) : Action de la neige sur les constructions,
- FPM 88 : Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des poteaux en acier et béton,
- Contraintes depuis janvier 2013 liées à la réglementation thermique RT 2012,

Liste ci-dessus non limitative. Liste des fascicules applicables au présent marché :

- FASCICULE 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes,
- FASCICULE 3 : Fourniture de liants hydrauliques,
- FASCICULE 4 : TITRE I - Armature pour bétons armés,
- FASCICULE 4 : TITRE II - Armature haute résistance pour constructions en béton précontraint par pré ou post torsion,
- Liste ci-dessus non limitative.

#### 1.4.10.1.3) DOSSIER D'EXECUTION

Il est fait, le présent rappel, à l'entrepreneur de son obligation de fournir tous les documents ci-après :

- Les relevés des existants faisant objet du présent marché travaux,

- Les plans des travaux à réaliser avec implantation précise,
- Les procédures de dépose et démolition,
- Les protections et soutènements provisoires,

Ce dossier sera accompagné de tous les échantillons requis. Les documents d'exécution de l'entrepreneur devront avoir été établis et avoir été visés par le Maître d'œuvre et cela préalablement à l'exécution des travaux. Après la signature du présent marché, l'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier devra être compatible avec celui d'exécution globale du projet, et tiendra compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours entre les divers intervenants.

#### 1.4.10.1.4) SECURITE

L'Entrepreneur prendra toutes mesures nécessaires pour assurer la sécurité du chantier et éviter tout éboulement ou accident, sa responsabilité sera pleine et entière.
Il devra prendre également les dispositions de sauvegarde et les précautions nécessaires avant tout commencement de travaux (assurances, constats) afin de prévenir tout litige.
Il est bien spécifié que l'Entrepreneur devra faire son affaire personnelle de tout recours éventuel, le Maître de l'Ouvrage, le Maître d'œuvre Général et l'OPC déclinant toute responsabilité.
Durant les travaux de démolitions, tous les passages et accès au chantier seront protégés de façon à permettre la visite du chantier.
L'Entrepreneur se conformera en tous points au décret n° 65.48 du 8 janvier 1965 et notamment aux articles 97 à 105

### 1.4.10.2) GROS OEUVRE

#### 1.4.10.2.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Gros œuvre,** envisagés dans le cadre du présent marché

#### 1.4.10.2.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du présent marché et notamment :
- DTU P 11-20 Terrassement pour bâtiment;
- DTU 13.11 Fondations superficielles;
- DTU 13.3 (P11-213) de mars 2005 : Dallages - Conception, calcul et exécution;
- DTU 13.12 : (NF P 11-711 de mars 1988) : Règles pour le calcul des fondations superficielles;
- DTU 14.1 (NF.P.11.221): Travaux de cuvelage;
- DTU 20.1 (P10-202) d'octobre 2008 : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs;
- DTU 21 (NF P18-201) de mars 2004 : Travaux de bâtiment - Exécution des ouvrages en béton - Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P18-201);
- DTU 26.2 (P14-201) d'avril 2008 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques;
- Liste ci-dessus non limitative

Liste des règles applicables au présent marché :
- Règles NV 65 : (d'avril 2000) : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions;
- Règles CM 66 (DTU.P.22.201): Règles de calcul des constructions en acier MASQUEE
- Règles N84 modifiées 95 : (P 06-006 de septembre 1996)) : Action de la neige sur les constructions;
- FPM 88 : Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des poteaux en acier et béton;
- DTU 23.1 : Règles pour le calcul des fondations superficielles;
- Contraintes depuis janvier 2013 liées à la réglementation thermique RT 2012;
- NF P 11-301 : Exécution des terrassements, terminologie;
- NF P 11-300 : Exécution des terrassements - Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières;
- De la circulaire du 3 décembre 1993 relative à la politique de réhabilitation et de traitement des sites et sols pollués;
- De la circulaire du 10 décembre 1999 relative aux principes de fixation des objectifs de réhabilitation;
- De la circulaire n° DPPR/SEI 03-327 du 30 juillet 2003 relative à l'inspection classée - BASOL résultats de la surveillance des eaux souterraines;
- De la circulaire du 17 janvier 2005 relative à l'inspection classée - surveillance des eaux souterraines;
- De la circulaire du 5 octobre 2005 relative à l'inspection classée - surveillance des eaux souterraines;
- Liste ci-dessus non limitative.

Liste des fascicules applicables au présent marché :
- FASCICULE 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes,
- FASCICULE 3 : Fourniture de liants hydrauliques,
- FASCICULE 4 : TITRE I - Armature pour bétons armés,

- FASCICULE 4 : TITRE II - Armature à haute résistance pour constructions en béton précontraint par pré ou post-torsion,
- Liste ci-dessus non limitative.

**1.4.10.2.3) QUALITÉ DES MATÉRIAUX**

1.4.10.2.3.1) Parois et murs en maçonnerie normes et classement

1.4.10.2.3.1.1) Blocs de béton de ciment

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que tous les matériaux seront neufs devront être conformes aux normes les concernant ou, à défaut de norme, répondre aux spécifications indiquées au présent document.

D'une façon générale :
- Tous les éléments présentant des cassures ou épaufrures importantes ne devront pas être mis en œuvre tels quels. Ils seront néanmoins admis de les utiliser, qu'après la découpe, mise en place des parties exemptes de défauts. Tous les points singuliers de la maçonnerie seront traités et devront être de préférence réalisés dans les éléments spéciaux prévus à cet effet.

1.4.10.2.3.2) Béton armés "composition"

1.4.10.2.3.2.1) Ciments

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que tous les ciments utilisés devront impérativement répondre aux spécifications de la norme européenne NF EN 197-1 d'avril 2012 et bénéficier de la marque NF-LH ou certification équivalente. Il est précisé que la nature et la classe du ciment doivent être appropriées à l'emploi et aux conditions d'environnement en service du béton (ciment PM pour travaux à la mer (NF P 15-317 de Sept 2006), ciment ES pour travaux en eaux à haute teneur en sulfates) et à la nature des granulats.

Dans les cas particuliers ou spéciaux, d'autres ciments pourront être utilisés dans le cadre de leurs directives d'emploi (tel que : ciment alumineux fondu (NF EN 14647 de Déc 2006)). Pour ce qui est des travaux réalisés à l'étranger et lorsqu'il n'est pas possible de se procurer à des conditions acceptables des matériaux conformes aux normes françaises ou européennes, les ciments conformes aux prescriptions locales pourront alors être utilisés en accord avec le maître d'œuvre.

1.4.10.2.3.2.2) Granulats

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que tous les granulats utilisés devront répondre impérativement aux :
- Spécifications de l'une des normes NF P 18-302. Toutefois, dans le cas ou le maître d'ouvrage a imposé dans le marché des granulats de nature déterminée qui ne satisfont pas aux normes françaises (ou qu'il s'agit de travaux à l'étranger pour lesquels les seuls granulats pratiquement disponibles ne satisfont pas à ces normes), ces granulats pourront être employés si des essais montrent que :
  - Les résistances nécessaires d'après le projet pourront être obtenues ;
  - Les granulats constituent avec le ciment choisi un béton dont la durabilité sera convenable, ce qui ne pourra se montrer que par la longue expérience du passé ;
  - L'avis d'un bureau de contrôle est vivement recommandé.

1.4.10.2.3.2.3) Aciers

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que tous les aciers utilisés devront :
- Répondre impérativement aux spécifications des normes : NF A 35-015 de Décembre 2007. De plus, toutes les barres ou fils dits à haute adhérence et tous les treillis soudés devront être agréés par la "Commission interministérielle d'homologation et de contrôle des armatures pour béton armé". Pour éviter toute confusion néfaste sur le chantier, il sera interdit d'employer dans un même ouvrage des aciers de même apparence géométrique ayant des caractéristiques différentes et/ou étant de types différents.

Dans le cas de travaux à l'étranger, dans les pays où l'acier sera soumis à d'autres normes que les normes françaises, seront mise en œuvre des aciers conformes aux normes BS, DIN, ASTM et aux Euronormes, à condition que Le titulaire du présent lot se préoccuper de la correspondance des propriétés.

1.4.10.2.3.2.4) Adjuvants

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que tous les adjuvants utilisés devront :
- Répondre impérativement aux spécifications des normes NF EN 934-2+A1 d'août 2012 et bénéficier d'un droit d'usage de la marque NF ou être choisis parmi ceux figurant sur la liste des adjuvants établie par la commission permanente des liants hydrauliques et des adjuvants du Béton (COPLA). Lors de l'emploi de chlorure de calcium et d'adjuvants chlorés il ne sera autorisé que dans les limites prévues par le DTU "Prescriptions techniques concernant l'utilisation du chlorure de calcium et des adjuvants contenant des chlorures dans la confection des coulis, mortiers et bétons".

Il est fait ici le rappel au titulaire du présent lot sur les conditions d'emploi des adjuvants qui devront respecter les prescriptions des normes ou celles établies par la COPLA, notamment en ce qui concerne les essais de convenance.

1.4.10.2.3.2.5) Eau

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que l'eau de gâchage qui sera utilisée peut être l'eau distribuée par des réseaux publics ainsi que toute eau potable. Dans les autres cas, l'eau de gâchage utilisée doit impérativement répondre aux spécifications de la norme en vigueur au moment des travaux.

1.4.10.2.3.2.6) Béton prêt à l'emploi

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que :
- Pour le béton prêt à l'emploi utilisé qu'il doit répondre aux spécifications de la norme en vigueur au moment des travaux. Et tout particulièrement en ce qui concerne, sa désignation du béton qui doit être choisie fonction des exigences de l'ouvrage (résistance, conditions d'environnement), de la mise en œuvre et des conditions climatiques.

1.4.10.2.3.2.7) Pièces préfabriquées en béton (fabrication)

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot qu'il s'agit de pièces dites traditionnelles qui seront fabriquées en usine ou sur le chantier suivant les prescriptions du présent cahier des clauses techniques sont intégralement applicables. Et que pendant toutes les phases de préfabrication, stockage, manutention et transport elles devront avoir toutes les qualités requises pour ces pièces et d'assurer une finition parfaite de l'ouvrage après traitement des détériorations mineures qui pourraient survenir au cours de ces opérations.

1.4.10.2.3.3) Planchers

1.4.10.2.3.3.1) Dalles de planchers et escaliers en verre

*1.4.10.2.3.3.1.1) Définitions*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que l'on définit les dalles de verre pour planchers et marches d'escalier comme étant des éléments verriers plans supportés sur leur périphérie ou au minimum sur 2 côtés opposés par une ossature peu déformable. Les dalles de verre seront constituées obligatoirement par des composants verriers feuilletés porteurs et par un composant verrier de protection supérieur, solidaire de l'ensemble.

**Domaine d'application :**
- Les utilisations de produits verriers plans silico-sodo-calciques dont les éléments porteurs sont assemblés en feuilletés selon la norme NF EN 12543-2 d'Octobre 2011 avec intercalaires :
- En polyvinyle butyral (PVB) ;
- Bénéficiant d'un Avis Technique à caractère favorable pour l'assemblage en vitrage de sécurité, au 2) regard de la chute des personnes ;
- Les dalles de verre constituées par des composants verriers porteurs de même épaisseur et de même nature (trempé, durci ou recuit) ;
- Les supports métalliques, en béton ou en maçonnerie ;
- Les dalles de verre ;
- Quadrangulaires en appui au minimum sur leurs deux grands côtés avec les petits côtés, en bords libres, limités à 50 cm
- De forme quelconque en appui continu périphérique et sans angle rentrant.

**Domaine d'emploi :**
- Il est précisé qu'en zone réservée à la seule circulation des personnes dans les bâtiments d'usage courant (bâtiments d'habitation, bâtiments civils ou administratifs, publics ou privés, ....) ;
- Sur les voies publiques destinées uniquement à la circulation piétonne.

**Domaines non concernés :**
- Il est précisé que les zones d'évacuation des bâtiments situés en zone de sismicité non nulle (Règles PS92 et PS-M189)
- Les sols sportifs et industriels ;
- Les planchers devant assurer des fonctions de résistance au feu.

*1.4.10.2.3.3.1.2) Choix des composants*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot du choix des produits verriers :

**Normalisation des produits verriers**
- Les verres recuits conformes aux normes NF EN 572-1 +A1 de Mai 2016 et NF EN 572- 2 de Février 2013 ;
- Tous les verres durcis employés seront conformes à la norme NF EN 1863 et justifiant d'un niveau de contrainte de compression de surface de 35 MPa minimum ou bénéficiant d'un Avis Technique ;
- Les verres trempés thermiquement seront conformes aux normes NF EN 12150-1 de Nov. 2015 et NF EN 12150-2 de Février 2005-2015.

**Ces produits verriers peuvent être :**
- Clairs ou colorés (Il est rappelé ici que les surfaces de circulation totalement transparentes peuvent d'une part générer un sentiment d'insécurité chez les usagers et d'autre part, ne permettent pas de satisfaire à l'exigence de discrétion et d'intimité) ;
- Revêtus totalement ou partiellement (en face supérieure du composant de protection) d'un matériau limitant la glissance
- Émaillés à chaud totalement ou partiellement (en face supérieure du composant de protection) ;

- Imprimés (en face supérieure du composant de protection) ;
- Dépolis (en face supérieure du composant de protection).

*1.4.10.2.3.3.1.3) Intercalaires d'assemblage*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que l'emploi d'intercalaires pour les vitrages feuilletés des éléments porteurs sont en PVB clairs, colorés ou opales ou bénéficiant d'un Avis Technique à caractère favorable pour emploi en vitrage de sécurité au regard de la chute des personnes.

*1.4.10.2.3.3.1.4) Garnitures et cales*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que les garnitures d'appui devront avoir une dureté comprise entre 30 et 45 DIDC et devront satisfaire aux exigences des normes en vigueurs au moment des travaux. Tous les mastics employés, devront bénéficier de l'attestation de conformité marque SNJF, fonds de joint et autres garnitures préformées devront être compatibles avec les matériaux situés à leur contact ou à proximité.
Les cales périphériques devront être en caoutchouc ou matériau de synthèse conformément à la norme NF P 78-201-1 référence DTU 39 P1-1.

*1.4.10.2.3.3.1.5) Ossature*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot sur la conception des ossatures, de leur durabilité et qui devront être conforme aux règles en vigueur. Il est à noter que des spécifications particulières sont précisées dans les normes correspondantes.

*1.4.10.2.3.3.1.6) Sécurité des usagers*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot des risques de sécurité des usagers ci-dessous en matière de :
**Glissance :**
Bien qu'il n'existe actuellement pas d'exigence réglementaire en la matière au moment de la présente prescription, il paraît souhaitable que l'état de surface permette de limiter la glissance. En intérieur, la pente maximale ne devra pas excéder 5 %. En extérieur, la déformation des dalles de verre d'un plancher sous poids propre ne doit pas générer de rétention d'eau. La pente destinée à l'écoulement de l'eau devra être supérieure à 1 %, sans excéder 3 %.
Dans le cas des marches en verre, le nez de marche devra être traité pour limiter la glissance. Dans le cas de dalles de verre intérieures situées à proximité des accès extérieurs, des dispositions devront être prises pour limiter l'apport d'eau, d'élément abrasifs ou salissants et/ou favorisant la glissance (tapis de protection ou dispositions analogues périodiquement entretenus).
**Chute des personnes :**
Le titulaire du présent lot devra respecter les règles de conception retenues, les dalles de plancher et marches d'escalier visées dans le présent document sont réputées assurer la sécurité aux chutes des personnes.
**Sécurité en cas d'incendie :**
Le titulaire du présent lot devra dans le cas où une exigence de résistance au feu est applicable à l'ouvrage, une étude spécifique est à mener au cas par cas avec justifications expérimentales.
**Chute d'objets :**
Le titulaire du présent lot devra considérer les chocs de corps durs de conservation des performances d'une part et de sécurité d'autre part. Vis-à-vis de la conservation des performances, l'élément devra résister, sans dégradation autre que celle d'une altération locale de l'aspect de surface, au choc d'une bille d'acier de 1 kg tombant d'une hauteur produisant une énergie de 10 Joules. Vis-à-vis de la résistance aux chocs, l'élément ne devra être ni traversé ni emporté et sans chute de débris ou d'élément dangereux sous l'effet du choc d'une bille d'acier de 4,11 kg tombant d'une hauteur produisant une énergie de 360 Joules et appliqué au centre de la dalle.

1.4.10.2.3.4) Enduits et ciments

1.4.10.2.3.4.1) Liants normalisés et non normalisés

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot la composition des **Liants dits normalisés et ceux non normalisés :**
**Liants dits normalisés**

- Plâtre de construction. Ce devra être un plâtre gros de construction (PGC), conforme à la norme en vigueur au moment des travaux fabriqué sans aucun ajout ;
- Ciment prompt naturel. Le ciment prompt naturel (CNP) devra être conforme à la norme NF P 15-304. Ce ciment pourra être employé seul ou avec des chaux de construction, des chaux hydrauliques artificielles, du ciment à maçonner ou du ciment Portland ;
- Chaux hydrauliques artificielles. Les chaux hydrauliques artificielles (XHA) devront être conformes à la norme NF P 15-312 ;
- Chaux hydrauliques naturelles. Les chaux hydrauliques naturelles (NHL) devront être conformes à la norme NF P 15-311 ;
- Ciment Portland (CPA-CEM I) et ciment Portland composé (CPJ-CEM II) conformes à la norme NF P 15-301 et titulaires de la marque NF-LH ou d'une certification équivalente et ciments à maçonner (CM) conformes à la norme NF P 15-307
- Chaux aériennes éteintes pour le bâtiment (CAEB). Les chaux aériennes éteintes calciques (CL) ou dolomitique (DL) devront être conformes à la norme NF P 15-311.

**Liants non normalisés :**
- Chaux aériennes. Chaux obtenues par extinction artisanale ou industrielle de chaux vive ;
- Liants spéciaux. Les liants spéciaux pour enduits ne devront pas être mélangés avec d'autres liants ni être modifiés sur chantier par addition d'adjuvants.

1.4.10.2.3.4.2) Granulats

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot de la composition des granulats :

**Caractéristiques géométriques, physiques, chimiques, physico-chimiques :**
- Les granulats naturels devront être conformes à la norme en vigueur au moment des travaux. Un bon sable pris en main ne doit pas rester aggloméré après avoir été serré ; sec, il doit crisser ; il ne devra pas laisser de dépôt adhérant à la main. Les sables provenant de produits expansés ou artificiels ne satisfaisant pas aux conditions de la norme en vigueur au moment des travaux qui ne sont pas visés par le présent Cahier des Clauses Techniques.

L'emploi de sable de mer sera limité, en effet en cas de l'insuffisance de son bon lavage, il y a un risque de provoquer des efflorescences, en particulier sur les faces exposées à l'humidité.

**Granulométrie :**
- La granulométrie des sables et graviers est précisée dans les chapitres traitant de l'exécution.

Cette granulométrie sera rapportée à la classification définie par la norme en vigueur au moment des travaux. La granulométrie des gravillons utilisés pour un effet décoratif devra être compatible avec l'épaisseur de la couche dans laquelle ils seront scellés.

**Propreté :**

1.4.10.2.3.4.3) Eau de gâchage

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que l'eau employée pour le gâchage du mortier devra répondre aux prescriptions de la norme en vigueur au moment des travaux. Il est précisé que l'utilisation de l'eau potable est appropriée pour la mise en fabrication du mortier.

1.4.10.2.3.4.4) Produits d'addition

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot sur l'utilisation des produits dits d'addition et notamment ceux ci-après :

**Adjuvants :**
- L'incorporation sur le chantier d'adjuvants répondant à la définition de la norme en vigueur au moment des travaux et ne sera autorisée qu'avec l'accord du maître d'œuvre et, éventuellement, précédée d'essais d'efficacité effectués en tenant compte des conditions du chantier, notamment avec les constituants et le matériel qui seront utilisés à cette occasion.
- Ces adjuvants devront être choisis parmi ceux qui bénéficient du droit d'usage de la marque NF et ils seront utilisés conformément aux prescriptions établies par le fournisseur. L'emploi d'adjuvants contenant des chlorures ne sera admis que dans le respect des dosages et des conditions d'emploi définis dans le DTU.

**Produits d'accrochage :**
- Les produits d'accrochage, le cas échéant incorporés à la première couche des enduits, devront être compatibles avec le milieu basique et présenter une bonne résistance à l'hydrolyse. Ils devront être dosés en raison inverse de l'épaisseur de la couche dans laquelle ils seront utilisés ; il conviendra, à ce sujet, de se référer aux notices d'emploi du fabricant. Ils devront permettre de satisfaire aux prescriptions d'adhérence visés dans la norme.

**3) Colorants :**
- Il convient de n'employer que des pigments d'origine exclusivement minérale et n'ayant pas d'action nocive sur la qualité du mortier (stabilité d'une part à la lumière, d'autre part à la chaux contenue dans le mortier). Le dosage ne devra pas dépasser 3 % du poids du liant. L'emploi des colorants devra systématiquement faire l'objet d'essais de convenance. Le facteur d'absorption du rayonnement solaire sur enduit fini sera limité à 0,7.

1.4.10.2.3.4.5) Armatures et renforts

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot sur l'utilisation des armatures et renforts et notamment ceux ci-après :

**Armatures métalliques :**
- Les grillages et treillis métalliques devront être protégés contre la corrosion par un traitement du métal conformément aux normes NF A 91-131 $f$ et NF A 91-102. Les dimensions des mailles seront comprises entre 15 et 30 mm. Les diamètres (Ø) des fils varient de 0,6 à 1,5 mm.

**Treillis en fibre de verre :**
- Ces treillis devront être traités de façon durable contre les alcalis et avoir des mailles de dimensions compatibles avec l'application du mortier de l'enduit. Les toiles de verres traitées, à maille de 8 mm à 10 mm, de résistance supérieur ou égale à 35 daN/cm, conviennent pour cet usage. Les treillis de fibre de verre traités à mailles 10 mm minimum devront avoir une résistance supérieure ou égale à 35 daN/cm.

**Treillage céramique :**
- Le treillage se compose d'un canevas métallique à mailles carrées en fil de fer de dimensions 20 mm/20 mm, les fils étant assemblés à chaque croisement par une pastille céramique.

1.4.10.2.3.4.6) Finitions complémentaires

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot sur les finitions cites complémentaires et notamment celles ci-après :

**Joints fonctionnels :**

- Ils devront être obturés par un mastic de calfeutrement élastomère selon le NF DTU 44.1 ou par des profilés métalliques dotés d'une partie centrale déformable (caoutchouc ou PVC souple) voir même d'un dispositif dit mécanique de recouvrement assurant parfaitement l'étanchéité à l'eau ;
- Joints esthétiques. Ils seront principalement destinés à créer un effet décoratif (création de modénature d'enduit), pour souligner les changements de couleurs ou de structures.

**Cueillies et arêtes :**

- Les arêtes seront réalisées soit avec un mortier d'enduit performanciel résistant (au moins CS III), un mortier de recette à base de ciment, bâtard, ou au ciment prompt naturel. Dans ce dernier cas, le mélange sera d'un volume de ciment pour un volume de sable. Les arêtes des cueillies ou angles sortants pourront être réalisées à l'aide de profilés métalliques définis dans la NF DTU 26.1 P1-2 (CGM), et préalablement fixés aux arêtes avec le mortier frais.

**Jonction d'une maçonnerie de remplissage et élément d'ossature de faible largeur :**

- La jonction devra être réalisée conformément aux prescriptions du NF DTU 20.1 P1.

1.4.10.2.3.5) Réception des matériaux

La réception des matériaux est faite par le Maître d'œuvre, et soumise à la signature de Le titulaire du présent lot. Celui-ci pourra, s'il le juge nécessaire, inscrire ses observations à la suite du procès-verbal dont une expédition lui sera immédiatement notifiée. La réception des matériaux comportera la détermination des quantités à prendre en compte et la réalisation des essais. Ces opérations pourront, au gré du Maître d'œuvre, être faites indépendamment les unes des autres, soit à l'établissement du fournisseur, soit sur le chantier de Le titulaire du présent lot.

En cas d'insuffisance quantitative ou qualitative, le pourcentage de réduction correspondant sera appliqué à la totalité du lot à réceptionner, sans que Le titulaire du présent lot soit admis à justifier que les défauts ou malfaçons constatés ne sont pas généraux dans le lot considéré.
La réception des matériaux n'empêchera pas le Maître d'œuvre de rebuter les matériaux qui, lors de l'emploi et jusqu'à l'expiration du délai de garantie, se révéleraient défectueux et ne rempliraient pas les conditions prescrites.

Les matériaux refusés seront isolés et marqués s'il y a lieu et sauf autorisation, évacués hors du chantier dans un délai de HUIT JOURS. Au cas où Le titulaire du présent lot n'exécuterait pas cette directive, tous les frais d'enlèvement de ses matériaux lui seront facturés, voire plus simplement retirés du montant de son marché.

1.4.10.2.3.6) Protection au feu

Les ouvrages en béton armé seront auto-stables selon les exigences de la notice de sécurité incendie attribuée au projet et selon le degré de coupe-feu ou de stabilité au feu.
Des travaux d'amélioration de ces exigences sont à entreprendre le cas échéant à la charge du présent lot?

## 1.4.10.2.4) PRÉCONISATION DE MISE EN ŒUVRE

1.4.10.2.4.1) Terrassements

1.4.10.2.4.1.1) Classification des terres

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que les terrains sont classés selon les difficultés d'extraction, dans l'ordre suivant et dont la liste n'est pas limitative :

**Terrain dit ordinaire :**

- Terres végétales, sables meubles, remblais de formation récente, gravois.

**Terrain dit argileux ou caillouteux et non compact :**

- Argile, pierreux ou caillouteux, tufs, marnes fragmentées, sables agglomérés par un liant argileux.

**Terrain dit compact :**

- Argileux compactes, glaise (qui sera un mélange sablolimono-argileux) et sables fortement agglomérés.

**Les roches devant être attaquées au pic ou à la pioche :**

- Les poudingues agglomérés avec un liant naturel et attaquables au pic ou à la pioche.

**Les roches dites dures**, exploitables au coin, à la pointerolle ou au marteau-piqueur.
**Les roches dites très dures** nécessitant l'emploi de mine.

**Les roches de sujétion :**

- Toutes roches dont la nature nécessiterait normalement l'emploi d'un explosif, mais pour lesquelles cet emploi serait interdit par le maître d'ouvrage, en raison de circonstances particulières. Ces roches seront signalées aux documents dits particuliers au marché suivant leur importance probable.

1.4.10.2.4.1.2) Préliminaires

*1.4.10.2.4.1.2.1) Prise de possession du terrain*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot qu'il prendra possession du terrain qu'après la réalisation des terrassements généraux. Il en fera la réception en présence du Maître d'œuvre ainsi que pour l'ensemble des fouilles et des équipements,

talus, blindages, parois berlinoises, tirants exécutés et laissés en place, et en assurera l'entretien et il ne pourra arguer par la suite d'une erreur ou omission pour ne pas réaliser ses ouvrages. Les plates-formes lui seront livrées aux niveaux définis par les plans fournis par le BET et en adéquation avec ceux du Maître d'œuvre. Les éventuels soutènements complémentaires seront également à exécuter au titre du présent lot et cela sans supplément de prix.

*1.4.10.2.4.1.2.2) Maintien hors d'eau du chantier*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot qu'il a la charge de maintenir le chantier hors d'eau en prenant les mesures indicatives et non limitatives ci-après pour tous les ouvrages en cours de construction ou construits et ils devront être maintenus hors d'eau par Le titulaire du présent lot du présent lot et cela à ses frais. Ce dernier devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer les conditions suivantes :

- Tous les terrassements complémentaires nécessaires dans chaque zone seront exécutés en assurant à tout moment une pente continue pour permettre le bon écoulement des eaux vers les points les plus bas ;
- Il est précisé au titulaire du présent lot que celui-ci devra dans le cas de la présence d'eaux, elles seront en plus de la mention ci-avant être immédiatement drainées et décantées efficacement avant rejet ;
- Il est également précisé que tous les fonds de fouilles seront protégés du délitage superficiel sous l'effet des précipitations dites atmosphériques ou du roulement des engins qui pourraient compromettre ainsi la bonne tenue des dallages.

*1.4.10.2.4.1.2.3) Voie publique*

Il est entendu que l'offre de Le titulaire du présent lot prend en compte toutes les obligations de résultat mentionnées ci-avant et celles implicitement dues et devra notamment réparer, à ses frais toutes les dégradations que lui, ses agents, ouvriers, ou ses matériels ou engins qui auraient pu causer aux ouvrages de la voie publique pendant la durée de tout le chantier. Le titulaire du présent lot devra également prendre toutes les précautions pour éviter toute salissure la voie publique par le passage des camions et divers engins. De ce fait, Il prendra toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter toutes salissures ainsi que toutes détériorations des rues et trottoirs avoisinants par la mise en place d'une aire de lavage, décrotteur de roues, et autres moyens appropriés à ce type de projet.

*1.4.10.2.4.1.2.4) Précautions aux ouvrages voisins*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot qu'il devra toujours s'assurer, avant tout début de terrassement, que les ouvrages voisins ou mitoyens n'ont à subir aucun risque de désordre et devra faire dresser un état des lieux par un huissier dont les honoraires seront compris dans son offre. Il sera entièrement responsable des dommages de toutes natures causés du fait de ses travaux aux constructions voisines ou mitoyennes, ainsi qu'au domaine public.

1.4.10.2.4.1.3) Sujétions d'exécution

*1.4.10.2.4.1.3.1) Sujétions aux terrassements*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot qu'il a la charge d'assurer tous les travaux de terrassements complémentaires comprennent notamment les sujétions suivantes :

- La collecte et l'épuisement des eaux de ruissellement qui devront être dirigées, soit dans les puisards, soit dans les canalisations provisoires raccordées aux réseaux d'assainissement ;
- Les sujétions découlant d'une exécution en sous-œuvre, en petites parties, en puits ou dans l'embarras des étais ou en terrain mouillé ;
- Le décapage à la main des fonds de fouilles, si nécessaire, compte tenu de l'état du terrain ;
- L'exécution à la main et ce pour quelque cause que ce soit ;
- Les dispositifs évitant la dégradation des talus et des fonds de fouilles provoquée par les eaux de ruissellement (protection obligatoire par feuilles de polyane ou revêtement plastique GRILTEX suivant pente des talus et durée d'ouverture des fouilles) ;
- L'abattage des banquettes, démolitions de tous les ouvrages rencontrés dans les fouilles, soit en béton, soit en maçonnerie. Les blindages, étaiements nécessaires à la tenue des terres et ce quelles que soient les charges.

*1.4.10.2.4.1.3.2) Remblais de puits et cavités*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot qu'il a la charge d'assurer tous les remblais de tous les puits, fosses, caves et vides rencontrés dans les fouilles. Ces remblaiements seront saints et exécutés de manière à ce que la portance des remblais soit sensiblement similaire à celle du terrain naturel adjacent. Pour ce faire et pour atteindre ce résultat, les remblais seront saints et exécutés, soit à partir des terres provenant des fouilles, soit par des terres d'apport si dans ce cas Le titulaire du présent lot juge que les terres excavées ne sont pas jugées aptes à assurer de bons remblais.

*1.4.10.2.4.1.3.3) Nature du terrain*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot qu'il ne lui ne sera alloué aucun supplément par suite de la nature des terrains rencontrés pendant l'exécution des travaux de terrassements complémentaires. Le titulaire du présent lot se reportera aux études de sols ainsi qu'à sa connaissance des sols dans la région des travaux en consultant les carte de L'INRA.

*1.4.10.2.4.1.3.4) Rencontre d'ouvrages dissimulés*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que dans le cas éventuel de rencontre d'ouvrages dissimulés, lors de l'exécution des fouilles, de maçonneries ou de béton de quelque nature que ce soit, il ne lui sera pas alloué de supplément pour effectuer les démolitions dans la mesure où ces démolitions ne nécessitent pas l'emploi d'engins spéciaux. Ce qui implique qu'il prenne en compte dans son offre cette éventualité et qu'il fasse toute recherche appropriée vers les divers services de la mairie dans la zone d'intervention, voire même avec le Maître de l'Ouvrage pour en détecter d'éventuelle construction lors de l'attribution de permis de construire.

*1.4.10.2.4.1.3.5) Présence d'eau*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot qu'il ne pourra prétendre sur le prix forfaitaire ou estimé, tant pour les travaux de terrassements complémentaires proprement dits (fouilles, manutention et enlèvement des terres) que pour les frais d'épuisement dans les fouilles et les travaux en résultant (établissement de puisards ou autres, double transport et location du matériel d'épuisement, consommation du courant et du carburant). Seuls les travaux éventuellement nécessaires au rabattement de nappe phréatique lui seront réglés en supplément après visa du maître d'œuvre.

*1.4.10.2.4.1.3.6) Canalisations rencontrées*

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que dans le cas de rencontre de canalisation (assainissement, eau, gaz, électricité, téléphone) lors de l'exécution des terrassements complémentaires, Le titulaire du présent lot devra en informer immédiatement le maître d'œuvre. Dans le cas de canalisations en service, le déplacement de ces réseaux sera facturé aux entreprises dites spécialisées, au titre de travaux supplémentaires suivant directives du maître d'œuvre. Mais la dépose de toutes canalisations hors service rencontrées dans les fouilles est à la charge du présent lot.

*1.4.10.2.4.1.3.7) Protection et sauvegarde des existants*

Il est fait ici le rappel à l'attributaire du présent lot qu'il devra prendre toutes dispositions nécessaires ainsi que toutes précautions pour garantir et sauvegarder dans leur état actuel les constructions existantes pouvant subir du fait de ses travaux, directement ou indirectement, des dommages ou des désordres. Il devra tout étaiement et confortations provisoires.

*1.4.10.2.4.1.3.8) Terrassements - fouilles en tranchées*

*RAS.1.4.10.2.4.1.3.9) Fouilles en tranchées*

Lors de l'exécution de fouilles au profil en tranchées dans terrain de toute nature.
Cette exécution sera réalisée en tenant compte des différentes natures de terrain par moyens mécaniques ou à la main pour permettre un recouvrement minimum sur génératrice supérieur de 0.60 m sur espace vert, 0.80 sous chaussée et 1 m pour le branchement d'eau y compris :

- Double transport des engins ;
- Emploi de brise roche selon nécessité ;
- Épuisement des eaux en provenance par la méthode choisie par Le titulaire du présent lot ;
- Blindages, étaiements ;
- Démolition d'anciens ouvrages rencontrés ;
- Façon de pente et banquette éventuelle, pour le dressement de celle-ci et du fond de fouille à la nivelette ;
- Évacuation des terres à la décharge.

**Nota :**

- Le réglage, pilonnage et compactage des cailloux, gravillons, sable s'effectueront par couche d'une épaisseur de 0.20 bien damée, quel que soit le moyen employé, ils devront être exécutés régulièrement et de telle sorte qu'aucun affaissement ou tassement ne puisse se produire ultérieurement ;
- Les dressages se feront de telle sorte que les ouvrages se trouvent aux niveaux indiqués sur les plans ;
- Un grillage avertisseur normalisé sera prévu sur à 30 cm au-dessus des canalisations ;
- Un remblaiement en sable sera réalisé au pourtour des canalisations ou fourreaux pour permettre un enrobage minimum de 0.10 m.

1.4.10.2.4.2) Dallages, chapes, formes

L'offre de Le titulaire du présent lot devra comprendre :

- Le tracé des traits de niveau ;
- La préparation des supports conformément au DTU 26.2 et suivant les règles de l'art ;
- La fourniture et la mise en œuvre des matériaux de remplissage de joints de fractionnement ainsi qu'éventuellement ceux périphériques ;
- La fourniture et l'exécution des chapes ou dalles ;
- La fourniture et la pose soignées de profilés de rives et éventuellement de leur couvre-joint et du matériau de remplissage ;
- La fourniture et la mise en place des dispositifs d'interdiction d'accès des locaux pendant toute la durée des travaux de chapes ou dalles et les délais subséquents de protection de ces travaux ;
- L'enlèvement hors chantiers de tous déchets et gravats provenant de ses travaux de chapes ou dalles.

1.4.10.2.4.2.1) Protection périphérique

Il sera mis en place une protection périphérique sur une hauteur de 1.20 ml réalisée par l'interposition d'un film polyane scotché ou agrafé sur les murs périphériques. Il sera prévu également un complément par bandes de mousse d'une épaisseur de 5 mm sur tous les angles saillants ou sur des obstacles pouvant nuire à la bonne tenue du dallage face à la fissuration. Ces protections resteront en place après l'intervention et pourront aisément être coupées au niveau définitif du dallage.

1.4.10.2.4.2.2) Coffrage - étaiement

Il est rappelé au présent lot qu'il devra assurer la mise en place des coffrages et étaiements qui devront présenter une rigidité suffisante pour résister, sans tassements ni déformations nuisibles, aux actions de toute nature auxquels ils seront exposés pendant l'exécution des travaux, notamment aux efforts engendrés par le serrage du béton.

La qualité des coffrages (bois ou métallique) devra être suffisamment étanche pour que le serrage par vibration ne soit pas une cause de perte d'une partie appréciable de ciment.

1.4.10.2.4.2.3) Armatures

Il est préconisé que le dallage sera armé de fibres de type polypropylène (mono filamentaire) d'une longueur de 12 millimètres. Ces armatures seront du type dit réparti avec un dosage de 600 gr/m$^3$. Toutes les armatures seront conformes aux normes ADETS.

*1.4.10.2.4.2.3.1) Façonnages des armatures*

Toute coupe d'armatures devra être faite mécaniquement sauf pour les aciers de nuance Fe E 22 ou Fe E 24 où elle pourra également être faite par effet thermique. Le cintrage devra être fait progressivement et à une vitesse suffisamment lente pour ne pas le fragiliser, et cela mécaniquement à l'aide de mandrins, ou par tout autre moyen permettant de respecter les rayons de courbure minimaux prescrits.

D'une façon générale tous les cintrages des aciers de nuance Fe E 400 ou Fe E 500 durs devront être faits à température ambiante. A l'exception faite des aciers doux, il est précisé au titulaire du présent lot qu'à défaut de précaution spéciale, le façonnage des armatures sera interdit lorsque la température ambiante est inférieure à zéro degré. Il sera interdit de réaliser le dépliage des aciers écrouis ou naturellement durs.

*1.4.10.2.4.2.3.2) Mise en place et arrimage des armatures*

Les armatures avant leur bétonnage devront être sans plaques de rouille ni calamines non adhérentes et ne devront pas comporter de traces de terre, ni de graisse. Toutes ces armatures devront être mises en place conformément aux dispositions définies dans les plans de l'ingénieur béton, et cela conformément aux prescriptions de la norme au moment des travaux. Il est précisé que ces armatures devront être arrimées entre elles et calées sur le coffrage, et cela de manière à ne subir aucun déplacement ni aucune déformation notable lors de la mise en œuvre du béton.

Il est fait le rappel à Le titulaire du présent lot qu'en ce qui concerne la protection des armatures contre la corrosion et, le cas échéant la résistance au feu, celui-ci veillera lors de son choix des cales à ce que leur positionnement dans le béton seront bien compatibles avec le bon comportement ultérieur de l'ouvrage.

*1.4.10.2.4.2.3.3) Soudage*

Lorsque Le titulaire du présent lot sera autorisé à réaliser le soudage, celui-ci devra être effectué conformément aux prescriptions figurant sur les fiches d'homologation des aciers, et cela même en cas de soudure de maintien pour les armatures.

*1.4.10.2.4.2.3.4) Armatures en attente, dispositions particulières relatives à la sécurité des personnes*

Afin d'assurer la prévention des blessures du personnel par les armatures en attente, celles-ci devront être signalées lors de l'étude et notamment par l'établissement de plans, le choix de détails technologiques appropriés puis, au stade de l'exécution, le choix des méthodes et matériels de réalisation et de protection.

- Après avoir pris connaissance de la directive ci-avant Le titulaire du présent lot pourra choisir la solution la mieux adaptée à l'exécution de ses ouvrages :
  - Il a le choix de changer la nature et/ou la forme des armatures et cela dans le respect des règles du béton armé et des produits du commerce courant ;
  - Il a le choix de définir les moyens et instructions de sécurité adaptés ;
  - Il a le choix d'isoler matériellement les postes de travail et les circulations des zones présentant des risques potentiels ;
  - Il a le choix, toujours dans le respect des règles du béton armé et des produits du commerce, de ceinturer les attentes à leur partie haute par un cadre solidement fixé, de remonter le niveau du recouvrement des armatures verticales en attente, de mettre en place des panneaux d'armatures dont l'acier de répartition sera proche de l'extrémité des aciers en attente.

1.4.10.2.4.2.4) Moyens de coulage

Lors du coulage de l'ouvrage, Le titulaire du présent lot utilisera une pompe à béton de type flèche ou pumy afin de réaliser ce travail dans les meilleures conditions possibles. Il est spécifié que pour l'utilisation optimum de ce matériel, celui-ci nécessite obligatoirement une zone de déchargement pouvant contenir deux camions au minimum. Lors de l'exécution de cette phase chaque véhicule devra pouvoir évacuer le reste du pompage dans une zone préalablement déterminée par Le titulaire du présent lot.
Ce matériel sera équipé de tuyaux flexibles d'un diamètre (Ø) minimum de 80 mm et ne pourra en aucun cas servir de moyen de levage. Un panneau d'interdiction public sera mis dans la zone de travail.

1.4.10.2.4.2.5) Formulation des bétons

Il est rappelé que tous les bétons employés seront des bétons dits au dosage, leur dosage minimum sera de 300 kg/m$^3$ de ciment sans adjonction de cendres volantes ou d'addition calcaire. Les bétons seront conformes à la norme XP 18305 et porteront l'appellation BCN. Ils auront une résistance minimum à l'écrasement de 25 MP à 28 jours. Il est précisé au titulaire du présent lot qu'aucun rajout d'eau ne pourra s'effectuer sur site, un contrôle de conformité sera effectué avant toute mise en place.

1.4.10.2.4.2.6) Préparation à l'incorporation des durcisseurs

Le talochage a pour but de redresser la dalle au niveau altimétrique et de préparer l'incorporation des durcisseurs. En tout premier lieu, il conviendra d'évacuer l'eau de ressuage, puis dès que le béton pourra supporter le poids d'un homme en ne laissant qu'une faible trace, le talochage pourra commencer. Ce travail sera réalisé avec des truelles dites mécaniques (talocheuse hélicoptère) équipées de taloches et d'un diamètre (Ø) de 120 mm. Tous les procédés utilisés devront permettre de ne plus faire remonter l'humidité nécessaire à l'incorporation des durcisseurs appropriés.

1.4.10.2.4.2.7) Définitions des durcisseurs de surface

Il est rappelé que tous les durcisseurs employés seront de type minéral avec une granulométrie variant de 0,5 à 3 mm, spécifiquement étudiés pour le glaçage des bétons. Ces durcisseurs auront tous la qualité requise dite anti-poussière. Ils ne contiendront en aucun cas des déchets de type cendres volantes ou déchets calcaires. Ceux-ci seront mis avec un dosage variant entre 3,5 et 6 k/m² suivant les couleurs choisies.
Le ciment qui enrobe ces derniers devra absolument correspondre au ciment choisis dans la dalle de structure pour éviter ainsi au maximum tous les phénomènes de faïençage. Dans le cas de couleurs extrêmement claires, Le titulaire du présent lot pourra alors adopter un ciment de classe équivalente. La mise en place de ces durcisseurs devra absolument s'effectuer sur un béton dit taloché et cela afin d'obtenir une cohésion parfaite entre la dalle de support et la couche de finition.

Ces durcisseurs se présenteront sous la forme d'une poudre dite sèche qui s'humidifiera au contact du béton taloché, qui a pour but de faire remonter en surface l'humidité résiduelle du béton. Quelle que soit la couleur choisie dans ce projet, il est fortement conseillé au titulaire du présent lot l'utilisation de pales acier et cela afin d'éviter tout phénomène de brûlage dit aussi de marbrage intensif. Il est précisé au titulaire du présent lot qu'il est formellement interdit pour faciliter le glaçage tout rajout d'eau en surface.
Le bon choix des durcisseurs de surfaces teintées se fera par Le titulaire du présent lot et sous sa responsabilité. Ces durcisseurs ne devront en aucun cas présenter des phénomènes de nuance. Il conviendra alors d'obtenir une teinte uniforme sur ces derniers dosés à 3,5 ou 6 K/m². Pour assurer la finition complète, alors il sera fait l'utilisation de pales dites lisseuses pour l'incorporation de ces durcisseurs.

1.4.10.2.4.2.8) Finition de l'ouvrage

Il est précisé au titulaire du présent lot lorsque la finition sera terminée, alors il devra la mise en place d'un produit de cure à base aqueuse afin d'éviter la dessiccation trop rapide du béton. Il est rappelé au titulaire du présent lot que la perte trop rapide de l'eau de gâchage du béton par évaporation est un facteur important du phénomène de fissurations.
Il est à noter que le produit de cure employé qui sera mis en place par pulvérisation avec un dosage de 50 à 100 gr/m². Pour pouvoir marcher sur cette dalle un délai de cinq jours minimums sera nécessaire. Charge au titulaire du présent lot de prendre toutes les dispositions nécessaires pour que cette directive soit respectée. Dans le cas où celle-ci ne serait pas observée Le titulaire du présent lot effectuera toute reprise et à ses frais.

1.4.10.2.4.2.9) Joints de dilatation à règles de rupture

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que l'ouvrage en béton ayant comme composante principale une matière hydraulique, et que ce dernier présentera un phénomène de dilatation ayant comme forme principale les fissurations. Afin de limiter ce dernier il conviendra alors de fragiliser cette dalle. Le système à retenir sera celui par la mise en place de règles dites de rupture qui nécessitera la mise en place lors du coulage d'une ou de plusieurs règles plastiques d'une hauteur de 3,5 centimètres qui rentreront totalement dans le béton.
Il est souvent remarqué diverses dilatations du béton qui auront pour conséquence l'affaiblissement de la dalle et permettront à une majorité des fissures de se placer sous ces règles. Il est rappelé que la pose de ces règles seront dans les zones dites névralgiques comme par exemple dans les angles de murs, des poteaux et tout incident qui ne permettrait pas les libres dilatations du béton.
L'emploi d'un tel système a pour avantage lors de l'apparition de la dilatation de laisser apparaître une fissure rectiligne

d'une épaisseur d'un millimètre grâce à la bonne mise en place de ces règles.

1.4.10.2.4.2.10) Protection à assurer

Lors de la réalisation de cet ouvrage et avant cloisonnement et doublage, il est recommandé au titulaire du présent lot de le protéger par une mise en place d'un tissu non tissé, ou éventuellement à l'aide de plaques de contreplaqué pour des travaux lourds comme de la maçonnerie. Il est absolument déconseillé l'utilisation de polyane ou de feuilles de plastique qui pourraient bloquer l'évacuation de l'humidité et risqueraient ainsi de laisser des traces inesthétiques.

Avant la mise en œuvre de ce traitement avec de la cire sur ce dallage, il est rappelé que ce dallage est poreux et de ce fait des traces d'hydrocarbures sont présentes en surface et elles devront être retirées avant toute exécution de l'application de la cire.

1.4.10.2.4.2.11) Préparation et fixateur

Il est précisé au titulaire du présent lot que lors de cette intervention, le sol sera préparé par un décapage du produit de cure au moyen de Fc. Un léger ponçage du sol permettra alors de corriger les derniers défauts, préparant ainsi le support à recevoir le fixateur. Plusieurs nettoyages seront nécessaires afin d'obtenir un support propre ne dégageant plus de trace de poussières. Dans le cas ou le support est humide, alors il sera mis en place un fixateur avec un dosage de 8 à 10 m²/par litre de produit.

1.4.10.2.4.3) Parois murs en maçonnerie exécution des murs

**Consistance des travaux :**
L'offre de Le titulaire du présent lot devra comprendre :
- La préparation des supports, l'exécution d'ouvrages de redressement et de surcharges en renformis éventuellement nécessaires, opération de regarnissage et de repiquage de maçonnerie, brossage, piquage, bouchardage, humidification, fourniture et mise en œuvre d'armatures métalliques ou de treillage céramique ;
- L'exécution des murets, murs.
- L'exécution des joints selon stipulation des charges techniques particulières ;
- L'exécution, toutes fournitures comprises des différentes couches constitutives des enduits, y compris éventuellement l'incorporation des produits d'accrochage ou d'adjuvants ;
- La fourniture et pose des grillages sur les supports de natures différentes juxtaposés, selon stipulation de l'article 9.3 du DTU ;
- La fourniture des échafaudages, engins et appareils nécessaires aux travaux, leur pose et leur dépose ;
- L'exécution des cueillies et angles selon stipulations de l'article 9.2 du DTU ;
- L'enlèvement de tous les déchets et gravats résultant des travaux et leur transport aux décharges publiques ;
- La protection des enduits frais et jeunes dans les conditions de l'article 9.4 du DTU ;
- Les sujétions courantes de main-d'œuvre (parties de faibles largeurs, amortissement contre dormant de menuiserie, lissage de chant d'épaisseur).

Les calfeutrements soignés et raccords d'enduit dans les parois en parpaings, au pourtour des réseaux des gaines et nappes de tuyauteries.

1.4.10.2.4.3.1) Aplomb

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que pour les parois porteuses et les parois restant apparentes le montage des blocs devra impérativement être d'aplomb.

**Ossature :**
Il est précisé au titulaire du présent lot que les murs et cloisons comporteront une ossature en béton armé composé de raidisseurs verticaux et de chaînages répartis en fonction de la portée des planchers, de la hauteur des maçonneries et des longueurs de celles-ci. Il sera fait la mise en œuvre de linteaux et éventuellement de pieds droits en béton armé y compris réservations de feuillures et empochements (trous pour réservations), au droit de toutes les ouvertures.

**Calfeutrements :**
Il est précisé au titulaire du présent lot que tous les murs et toutes les cloisons seront réalisées toute hauteur, depuis les sols jusqu'en sous-face des planchers ou des toitures terrasses. Le titulaire du présent lot devra tous les calfeutrements, notamment en partie haute. Ces calfeutrements seront réalisés en matériau souple ou produit plastique respectant le degré coupe-feu demandé.

**Parements :**
Il est précisé au titulaire du présent lot que le parement des murs et cloisons en maçonnerie, enduit ou rejointoyé, est indiqué dans la nomenclature et la localisation des ouvrages. En ce qui concerne l'aspect final des parements restant apparents, ceux-ci seront soignés (tous les joints de lit de pose, ainsi que le hourdage).

1.4.10.2.4.3.2) Implantation

Il est fait le rappel au titulaire du présent lot que tous les murs et toutes les cloisons seront implantés et tracés sur le sol brut par Le titulaire du présent lot de Gros-œuvre. Les entrepreneurs de menuiseries, de métallerie et de portes diverses

assureront la pose de leurs huisseries et cela en fonction des plans et de l'implantation des murs et cloisons.

Après la pose des huisseries fournies par le lot menuiseries intérieures et/ou par le lot métallerie, Le titulaire du présent lot de gros œuvre assurera alors le scellement des pieds et des têtes de bâtis des huisseries et procédera à l'exécution des cloisons de distribution.

Le traçage au sol des cloisons sera exécuté au cordeau et au bleu. Il devra être maintenu en état de conservation jusqu'à la mise en œuvre des cloisons. Cette prescription concerne Le titulaire du présent lot de gros-œuvre et les entrepreneurs de menuiserie, métalleries et portes diverses. Ils seront solidaires du traçage et de la bonne implantation des cloisons et des diverses réservations pour la pose des menuiseries.

Le présent lot a la charge d'assurer la vérification dimensionnelle et d'implantation de toutes les menuiseries qu'il devra poser et cela sous couvert du lot menuiseries intérieures et/ou du lot métallerie.

1.4.10.2.4.3.3) Drainage

**Avant travaux d'étanchéité des murs enterrés, les travaux comprendront :**
- Réalisation d'un caniveau en béton lissé à surface arrondie, avec pente, situé à une profondeur minimale de 0.15 m sous le niveau du dallage ou du plancher ;
- Fourniture et pose de drain PVC, Ø 100 mm, raccordé sur le réseau EP.

**Après réalisation de l'étanchéité du mur par l'entreprise du lot Couverture - Étanchéité, les travaux comprendront :**
- Remblaiement en galets lavés de granulométrie décroissante sur 0.50 m de hauteur ;
- Fourniture et pose d'un feutre bidim entre les galets et le drain ;
- Remblaiement en tout venant de carrière jusqu'au niveau du terrain fini ou en matériaux de bonne qualité tels que les arènes sableuses et roches altérées provenant du site (pour cela l'entreprise devra s'entendre au préalable avec l'entreprise de VRD lors de ses terrassements de masse pour qu'elle laisse à disposition sur place la quantité nécessaire au remblaiement par le maçon) ;
- Canalisation PVC de raccordement des drains jusqu'au regard de visite.

1.4.10.2.4.4) Enduits ciment

1.4.10.2.4.4.1) Joints

**Joints fonctionnels :**
- Il est rappelé que pour tous les joints de dilatation de la structure devront obligatoirement traverser l'épaisseur totale de l'enduit.

**Joints esthétiques :**
- Il est rappelé qu'ils se limiteront à la couche de finition d'enduits multicouches ou à la surface de l'enduit monocouche. Dans ce cas, l'épaisseur en fond de joint tracé devra rester supérieure à 10 mm pour assurer l'imperméabilisation d'un enduit monocouche ou 12 mm pour un corps d'enduit.

1.4.10.2.4.4.2) Cueillies et arêtes

La réalisation des cueillis et des arêtes sera telle que l'épaisseur de l'enduit induite par le profilé devra alors correspondre à l'épaisseur minimale requise de l'enduit. Lorsque le profilé métallique sera recouvert d'un jonc PVC décoratif celui-ci devra alors être dégagé de l'enduit.

1.4.10.2.4.4.3) Jonction d'une maçonnerie de remplissage et élément d'ossature de faible largeur

Il est précisé que dans le cas de pièces en bois de largeur limitée à 15 cm, celles-ci devront en plus être recouvertes par une feuille de désolidarisation. Pour toute autre dimension, Le titulaire du présent lot devra se référer aux prescriptions spéciales de l'article 10 des enduits : (enduit désolidarisé, sur treillis métallique)

1.4.10.2.4.4.4) Modénatures, surépaisseurs

Il est précisé au titulaire du présent lot que lorsque l'enduit sera réalisé en une seule couche, la surépaisseur des parties en saillie est limitée à 10 mm. Des surépaisseurs supérieures à 10 mm seront possibles dans le cas où l'enduit est appliqué en deux couches espacées d'au moins 48 heures. Dans ce cas-là, Le titulaire du présent lot prévoira une épaisseur en saillie qui ne devra pas excéder 25 mm. Il est à noter que la tranche supérieure de la modénature en saillie devra être inclinée vers l'extérieur pour ne pas retenir l'eau de ruissellement.

1.4.10.2.4.4.5) Protection des enduits frais

Il est précisé qu'en cas de risques de dessiccation rapide (température élevée, vent sec) pouvant entraîner le grillage de l'enduit, Le titulaire du présent lot devra assurer une protection efficace et cela dès la fin de sa mise en œuvre par :
- Humidification par pulvérisation modérée ;
- L'emploi de bâches ou filets coupe-vent.

#### 1.4.10.2.5) TRAITEMENT DES DECHETS AVEC OU SANS AMIANTE

**Déchets de chantier**

La gestion des déchets de chantier devra respecter la réglementation en vigueur à ce sujet.

**Déchets courants**

- Directive cadre européenne 2008/98/CE ;
- Principe de responsabilité du producteur de déchets : articles L 541-2 et L 541-23 du Code de l'Environnement ;
- Principe de responsabilité élargie du producteur (REP) : article L 541-10 du Code de l'Environnement ;
- Collecte et transport de déchets, déclaration préfecture : article R 541-50 du Code de l'Environnement ;
- Bordereaux de traçabilité des déchets : article R 541-45 du Code de l'Environnement ;
- Registre déchets : arrêté du 29 février 2012 ;
- Obligations liées aux emballages : articles R 543-66 à R 543-74 du Code de l'Environnement ;
- Diagnostic déchets avant démolition : décret n° 2011-610 du 31 mai 2011 et arrêté du 19 décembre 2011 ;
- Plans départementaux de prévention et de gestion des déchets du BTP : article L 541-14 du Code de l'Environnement ;
- Transfert transfrontalier de déchets : note de synthèse du Ministère et règlement du 14 juin 2006.

**Déchets dangereux**

- Collecte et transport de déchets dangereux : arrêté du 29 mai 2009 ;
- Obligation de caractérisation des déchets et d'emballage des déchets dangereux : ordonnance n° 2010-1579 du 17 décembre 2010 ;
- Transit, regroupement ou tri des déchets dangereux : ICPE 2718.

**Déchets d'amiante**

- Étiquetage des déchets d'amiante : décret n° 88-466 du 28 avril 1988 ;
- Stockage des déchets d'amiante : arrêté du 12 mars 2012.

Il y a lieu de vérifier les textes en vigueur (changements fréquents).

**Bruits de chantier**

La limitation des bruits de chantier devra être traitée par les entrepreneurs, dans le strict respect de la législation et de la réglementation en vigueur à ce sujet, dont notamment :

- L'article R. 1337-6 du Code de la santé publique, concernant « les bruits de voisinage résultant des chantiers de travaux publics ou privés » qui sanctionne les infractions suivantes :
  - Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes concernant soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements,
  - Le fait de ne pas prendre les précautions suffisantes pour limiter le bruit,
  - Les comportements anormalement bruyants.
- Les arrêtés préfectoraux et municipaux éventuels dont l'entrepreneur du présent Lot est réputé avoir pris connaissance avant le début des travaux

**Réglementation concernant les matériels de chantier**

Les engins de chantiers sont soumis à deux régimes réglementaires limitant leurs niveaux sonores que l'entrepreneur du présent Lot se tenu de respecter :

- Le Titre 7 Prévention des nuisances sonores du Livre 5 du Code de l'environnement concernant les émissions sonores des objets et engins bruyants ;
- La directive européenne (directive 2000/14/CE concernant « les exigences relatives aux niveaux admissibles d'émissions sonores ».

## 1.4.11) SERRURREIE

### 1.4.11.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **Serrurerie,** envisagés dans le cadre du présent marché

### 1.4.11.2) DOCUMENTS NORMATIFS

Sans pour autant que cette liste soit limitative, les principales normes applicables au marché sont :

- DTU 36.5 (P20-202) d'avril 2010 : Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures
- DTU 37.1 (P24-203) de mai 1993 et mai 2001 : Menuiseries métalliques
- DTU 39 (P78-201) d'octobre 2006 : Travaux de miroiterie-vitrerie
- DTU 32.1 (DTU P22-201) d'octobre 2009 : Construction métallique : Charpente en acier
- DTU 32.2 (P22-202) de mai 1993 : Construction métallique, charpente en alliages d'aluminium
- DTU 59.1 (P74-201) d'octobre 1994 : Travaux de peinture des bâtiments
- DTU 59.5 janvier 2013 : Exécution des peintures intumescentes sur structure métalliques

Liste non limitative des fascicules applicables :

- FASCICULE 4, titre III : Aciers laminés pour constructions métalliques.
- FASCICULE 4, titre IV : Rivets en acier et boulonnerie pour constructions métalliques.

Diverses réglementations :
- DTU sécurité : Règles de calcul des constructions en éléments à parois minces en acier.
- FA : Méthodes de prévision par le calcul du comportement au feu des structures en acier et annexe.
- Norme française NF P 01-012 : Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier.

Normes techniques :
- NF P01-012 / P01-013 – Garde-corps et escaliers
- NF EN ISO 14122-3 – Escaliers techniques
- NF P98-351 – Rampes PMR
- NF EN 13241-1 – Rideaux métalliques motorisés
- NF EN 1090-1 / 2 – Exécution des structures métalliques
- Règlement ERP / Code du Travail – Sécurité incendie, issues
- Arrêté du 20 avril 2017 – Accessibilité PMR (ERP)
- Conformité CE – Pour rideaux et équipements motorisés

## 1.4.11.3) QUALITÉ DES MATÉRIAUX

### 1.4.11.3.1) Qualité des matières

Les aciers utilisés seront conformes aux normes en vigueur ou, à défaut, aux prescriptions fixées par les documents particuliers du marché. La limite apparente d'élasticité à 0,2% sera la caractéristique mécanique essentielle des aciers de construction dont dépendra en premier lieu la sécurité. C'est par rapport à elle que les contraintes admissibles devront être fixées. Les présentes dispositions ne s'appliqueront qu'aux aciers dont l'allongement de rupture serait au moins égal à 18 %.

**Acier de construction d'usage général**

L'acier utilisé pour les tubes, les laminés marchands, tôles et plats laminés à chaud, seront conformes aux dispositions de la norme NF A 35.501. L'acier utilisé ne devra pas présenter de traces de piquage ou de rouille plus importante que celles de la qualité "C" de la norme suédoise SIS 055900 éditée par l'AFNOR.

**Acier pour pièces moulées**

Un acier ayant les caractéristiques de résistance mécanique de qualité 30 M6-M de la norme NF A 32.054 sera le seul accepté pour les ouvrages. L'acier aura un faible contenu en souffre et oxygène, il sera inerte et normalisé. Les pièces moulées auront une tolérance dimensionnelle qui sera conforme à la catégorie "A" de la norme A 32.012. Les défauts de surface ou autres qui ne pourront être corrigés par meulage pourront être réparés par un procédé de soudage qui aura reçu l'approbation, au préalable, de la Maîtrise d'Œuvre.

**Acier inoxydable**

L'alliage sera du type Z6.CND.17.12 (316) ainsi défini par la norme NF A 35.573.

**Boulons HR**

Les boulons HR, écrous, rondelles seront conformes à la norme NF P 22.430 et seront de qualité 8.8. Les surfaces en Contactent devront avoir un coefficient de frottement de 0,45.

### 1.4.11.3.2) Qualité des aciers assemblés

1.4.11.3.2.1) Acier laminé (rivets et boulons)

Sauf mention spéciale sur les plans et notes de calculs, l'acier laminé sera réputé appartenir à :
- Les cornières de largeur d'aile au moins égales à 70 mm,
- Tous les profilés de hauteur au moins égale à 80 mm,
- Les larges-plats : acier doux dit "Adx charpente 35/46" de charge unitaire de rupture comprise entre 34,5 et 45,1
- daN/mm2 (35 et 46 kg/mm2).
- Pour tous profilés de dimensions inférieures à celles précisées ci-dessus et tous autres produits que ceux définis précédemment, y compris les tôles fortes et moyennes : acier doux dit "ADx 33/50" de charge unitaire de rupture comprise entre 32,4 et 49 daN/mm² (33 et 50 kg mm²). Les aciers "ADx charpente" et "ADx" seront actuellement livrés sans garantie de limite d'élasticité. A défaut d'essais de contrôle on admettra pour la limite d'élasticité de ces aciers les valeurs définies aux Règles CM. Au cas d'essais de contrôle sur poutrelles, les éprouvettes seront prélevées dans les ailes. D'autres aciers laminés pourront être utilisés, pourvu que leur allongement de rupture soit au moins égal à 18 %.
- Leurs caractéristiques mécaniques, notamment la limite apparente d'élasticité et la charge unitaire de rupture, seront définies par les Normes en vigueur ou, à défaut, des documents particuliers du marché

1.4.11.3.2.2) Acier pour boulons

L'acier pour boulons ordinaires destinés à l'assemblage de construction en acier visés ci-dessus, devra être de la nuance correspondant à celle de l'acier à assembler selon les prescriptions des normes en vigueur, ou à défaut, des DPM. Les aciers pour boulons à haute résistance, à serrage contrôlé, destinés aux constructions en comportant l'emploi, devront présenter les caractéristiques fixées par les normes en vigueur, ou à défaut des DPM.

1.4.11.3.2.3) Acier à rivets

L'acier à rivets destinés à l'assemblage de constructions en acier visés ci-dessus, devra être de la nuance correspondant à celle de l'acier à assembler selon les prescriptions des normes en vigueur, ou à défaut, des DPM.

**1.4.11.3.3) Qualité des aciers soudés**

Essais sur acier doux laminé destiné à la construction soudée. L'aptitude au soudage des profilés et des tôles en "ADx charpente" ou en "ADx" mis éventuellement en œuvre dans une construction soudée sera appréciée par l'essai de ductilité défini ci-après.

1.4.11.3.3.1) Essai de ductilité

On effectuera les essais de ductilité sur deux éprouvettes constituées par des plaquettes prélevées dans les profilés ou tôles à utiliser. Ces plaquettes seront assemblées deux à deux par un cordon de soudure exécuté pour l'une des éprouvettes parallèlement au sens du laminage, pour l'autre perpendiculairement au sens du laminage. Toutefois, pour les tôles de plus de 20 mm d'épaisseur, on effectuera l'essai sur une seule éprouvette, sans tenir compte du sens du laminage dont l'effet sera alors négligeable.

1.4.11.3.3.2) Préparation des éprouvettes

Dans les profilés ou tôles qui devront être utilisés on découpera 4 plaquettes de forme rectangulaire ayant au moins une longueur de 10 e dans le sens du laminage une longueur de 7 e dans le sens perpendiculaire, e étant l'épaisseur du profilé ou de la tôle à essayer. Ces 4 plaquettes serviront à confectionner deux éprouvettes, l'une par soudure le long des grands côtés des plaquettes (cordon de soudure parallèle au sens du laminage), l'autre par soudure le long des petits côtés des plaquettes (cordon de soudure perpendiculaire au sens du laminage).

La soudure sera faite sur chanfrein avec reprise à l'envers s'il y a lieu. Elle sera meulée pour supprimer les surépaisseurs. La largeur des éprouvettes sera ensuite ramenée mécaniquement à 6 e ou à 10 mm maximum. La région de joint et des abords sera blanchie à la lime, sur les faces et sur les chants. Les arêtes seront arrondies. Sur une des faces des éprouvettes dans la région du joint on repérera au pointeau à différents niveaux des points distants de 10 mm, cette distance étant fixée à 1/10 mm près

1.4.11.3.3.3) Épreuves de pliage

Les éprouvettes seront pliées à froid, soit à la presse, soit au marteau sur V avec dégorgeoir, de manière à provoquer l'extension de la face portant des repères. Ce pliage sera poussé jusqu'à apparition des premières fissures et arrêté lorsqu'une d'entre elles atteindra une longueur égale à l'épaisseur e. La distance entre repères situés de part et d'autre de la fissure mesurée à l'aide d'un réglet souple ne devra sur aucune éprouvette être < 11,5 mm, la largeur de la fissure étant déduite. Si aucune fissure ne se produit, on devra constater qu'au moins une distance entre repères aura été portée à 11,5 mm minimum.

1.4.11.3.3.4) Électrodes

Les électrodes utilisées pour la soudure à l'arc électrique seront conformes aux normes en vigueur.
Pour souder l'acier "ADx charpente" ou "ADx" le métal déposé aura les caractéristiques minimales suivantes :

- Limite apparente d'élasticité : 23,5 daN/mm² (24 kg m/m²),
- Charge unitaire de rupture : 41,2 daN/mm² (42 kg m/m²),
- Allongement : 20 %. Pour les autres nuances d'acier, le métal déposé aura au moins les caractéristiques du métal de base.

**1.4.11.3.4) Peintures**

1.4.11.3.4.1) Définitions

Peinture primaire à réaction : Cette peinture devra contenir un pigment inhibiteur contenant au moins 20% de chromate de zinc ou d'un autre chromate résistant convenablement à l'eau. Elle ne devra pas contenir d'éléments à base de cuivre, de mercure ou de plomb.

Peinture de finition : Cette peinture devra être compatible avec la couche primaire et choisie en fonction de l'exposition. Elle ne devra pas contenir d'éléments à base de cuivre, de mercure ou de plomb

1.4.11.3.4.2) Peinturage

Les opérations de peinturage : Elles devront être effectuées conformément aux spécifications du DTU 59. Le peinturage devra être précédé d'un traitement de surface approprié. Les diverses opérations citées aux prescriptions qui suivront devront être effectuées successivement et le temps entre chacune d'entre elles devra rester compatible avec l'obtention d'une protection convenable. Toutes les peintures devront être appliquées sur des surfaces sèches et de préférence à une température > + 5°C. Des surfaces usinées devront recevoir la protection pour le métal de la charpente, en fonction des conditions d'exposition ou d'assemblage à moins que les plans ou les DPM en décident autrement. En atelier, on devra monter les assemblages définitifs l'un sur l'autre lorsque la peinture ne sera pas encore sèche.

Nettoyage Les surfaces devront être nettoyées, séchées et soigneusement dégraissées par un solvant approprié (ex. mélange white-spirit, solvant léger naphte, trichloréthylène et perchloréthylène, solvants lourds émulsionnables, dégraissants à base d'acide phosphorique).

Décapage Les surfaces devront être décapées pour améliorer les qualités de l'accrochage de la peinture.
Ce décapage sera obtenu :
- Soit par moyens mécaniques, papiers abrasifs, usinage, brosses métalliques, sablage,
- Soit par des décapants chimiques, ➢ Soit par des primaires à réaction phosphatante appliqués en suivant rigoureusement les données du fabricant, dans ce cas il faudra éviter avec grand soin l'humidité pendant et après l'application.

Application d'une couche primaire La surface décapée devra recevoir une couche primaire avec pigment inhibiteur contenant au moins 20% de chromate de zinc ou d'un autre chromate résistant convenablement à l'eau.

Application de la couche de finition La surface revêtue de la couche primaire devra être peinte d'une ou plusieurs couches d'une peinture compatible avec la couche primaire. Cette peinture devra être adaptée aux conditions d'exposition. Dans le cas d'emploi de peintures à base de poudre d'aluminium, il y aura lieu d'exécuter une sous-couche non feuilletante et d'une couche de finition feuilletante.

1.4.11.3.4.3) Peinture de protection

A défaut d'indications contraires du marché, les pièces seront livrées revêtues d'une couche primaire au minium (de plomb) et à l'huile de lin. La peinture au minium de plomb utilisée devra contenir en poids 70 % au moins de minium de plomb, et 16 à 20 % d'huile de lin. L'adjonction d'un stabilisant pourra être admise à la condition de ne pas dépasser 6 % en poids.
- Les surfaces à peindre seront préalablement nettoyées, grattées et brossées énergiquement à la brosse métallique de façon à faire disparaître dans toute la mesure du possible la calamine, la rouille et les matières étrangères.
- La peinture sera effectuée autant que possible dans un endroit clos et couvert, à l'abri des poussières. Si cette prescription ne pouvait être observée, le constructeur pourrait effectuer la peinture en plein air, à la condition expresse de ne pas opérer par temps humide ou par temps de gel.
- Sauf indication contraire du marché, les parties des pièces destinées à être assemblées au chantier recevront avant leur départ de l'atelier l'application d'une couche primaire de protection. Les pièces ou parties de pièces destinées à être enrobées de béton ne seront pas peintes.

1.4.11.3.4.4) Galvanisation courante

Si certaines pièces doivent être galvanisées ou métallisées, le marché devra prévoir la nature et l'épaisseur minimum du dépôt ainsi que les conditions de réception

1.4.11.3.4.5) Galvanisation à chaud

Les profilés laminés à chaud en acier ne recevant pas une protection par projection thermique (métallisation), seront traités par galvanisation à chaud sans peinture de finition. La peinture de finition est prévue au lot Peinture.
Les revêtements obtenus par galvanisation à chaud (immersion dans le zinc fondu) sur produits finis ou semi-finis satisferont à la norme NF A 91-121 Galvanisation par immersion dans le zinc fondu (Galvanisation à chaud) Produits finis en fer - Acier - Fonte.
Les produits en aciers d'épaisseur inférieure à 1,0 mm seront traités par métallisation.
Les épaisseurs minimales des revêtements selon les ambiances et atmosphères seront conformes au tableau ci-après :

| Ambiances intérieures | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I1<br>Locaux à faible hygrométrie | | I2<br>Locaux à hygrométrie moyenne | | I3<br>Locaux à forte hygrométrie | I4<br>Locaux à très forte hygrométrie | | | I5<br>Ambiance agressive |
| 1) | | 1) | | 395 g/m2 | Étude spécifique | | | Étude spécifique |
| Atmosphères extérieures directes ou protégées et ventilées | | | | | | | | |
| Atmosphère rurale non polluée | Atmosphère normale urbaine ou industrielle | Atmosphère sévère urbaine ou industrielle | Atmosphère marine entre 10 km et 20 km du littoral | Atmosphère marine entre 3 km et 10 km du littoral | Bord de mer | Atmosphère mixte normale | Atmosphère mixte sévère | Atmosphère agressive |
| E11 ou E21 | E12 ou E22 | E13 ou E23 | E14 ou E24 | E15 ou E25 | E16 ou E26 | E17 ou E27 | E18 ou E28 | E19 ou E29 |
| 1) | 1) | 395 g/m2 | 1) | 1) | 395 g/m2 | 395 g/m2 | 395 g/m2 | Étude spécifique |

Masses locales minimales de revêtement :
- Acier < 1,5 mm : 250 g/m2 simple face (35µm)
- Acier ³ 1, 5 mm et < 3,0 mm : 325 g/m2 simple face (45 µm)
- Acier ³ 3,0 et < 6,0 mm : 395 g/m2 simple face (55 µm)
- Acier ³ 6,0 mm : 505 g/m2 simple face (70 µm)

Dans le cas d'assemblage soudé, ce traitement sera effectué après assemblage sinon un ragréage sera réalisé suivant annexe D de la NF P 24-351.
Le traitement intérieur des profilés tubulaires en acier sera conforme au chapitre 5.1.4 de la NF P 24-351.

## 1.4.11.4) PRECONISATION DE MISE EN ŒUVRE

### 1.4.11.4.1) Exigences de pose

#### 1.4.11.4.1.1) Généralités

Aucun matériel ou méthode n'est utilisé qui pourrait avoir des incidences nuisibles sur les ouvrages. La métallerie est réalisée conformément à des critères précis sans qu'apparaissent des signes de flambage, de découvrement des joints, de contrainte excessive des attaches, produits d'étanchéité, garnitures de joint, de découvrement des soudures, de fendillement du verre, de fuites, de bruits ou d'autres conséquences dommageables.
Tous les éléments visibles sont exempts de déformation, de trace de lubrifiant et ne révéleront pas la présence de soudures, goujons ou autres attaches.
Tous les matériaux sont assortis de façon à assurer l'uniformité de l'alignement, de la texture et des couleurs. Les ouvrages de métallerie sont exemptés de failles, gerçures, brûlures, et tout autre défaut. Les assemblages d'angles sont soigneusement ajustés.
Les ouvrages en tôle sont parfaitement dressés et constitués de façon à ne pas subir de déformation par dilatation.

#### 1.4.11.4.1.2) Dimensions, tolérances et rigidité

##### 1.4.11.4.1.2.1) Dimensions et Tolérances

Les sections ou épaisseurs indiquées dans le présent Devis Descriptif correspondent à celles des menuiseries finies établies d'après les règles des normes françaises.
Il est rappelé que les dimensions et épaisseurs indiquées sur le plan de l'Architecte sont les dimensions et cotes pour des éléments finis. Les sections indiquées au chapitre "Description des ouvrages" sont des dimensions données à titre indicatif. Ce sont des dimensions minimums qu'il appartient à l'entrepreneur d'augmenter, sans majoration de son prix, si elle les juge insuffisantes pour assurer la bonne tenue de ses ouvrages.
L'entrepreneur doit préciser les sections qu'il envisage d'utiliser.
Les menuiseries réalisées ne peuvent en aucun cas, présenter des épaisseurs inférieures à celles indiquées dans les normes précitées.

##### 1.4.11.4.1.2.2) Rigidités

L'Entrepreneur du présent lot doit, jusqu'à la réception, tous les jeux sur ses ouvrages ainsi que les travaux de dépose et repose en découlant.
Tous les ajustements doivent avoir été exécutés de façon à assurer un fonctionnement parfait des pièces mobiles.
Aucun battement latéral ou ébranlement ne doit être provoqué par l'ouverture d'un ouvrant.
En position fermée, les ensembles doivent également être fixes et ne pas présenter de battement latéral.

#### 1.4.11.4.1.3) Assemblages

##### 1.4.11.4.1.3.1) Assemblage par soudure

Les assemblages soudés électriquement ne doivent pas comporter de traces de soudure en saillie.
Les travaux d'assemblage et le métal d'apport sont conformes aux dispositions du DTU 32-1 Charpente acier. Les soudures sont soigneusement meulées.

##### 1.4.11.4.1.3.2) Assemblage par boulonnerie et/ou visserie

Les vis employées sur les parties démontables doivent affleurer la partie démontable. L'acier utilisé pour les boulons a les mêmes caractéristiques que l'acier des profils à assembler. Les boulons sont indesserrables, trous d'assemblage à boutonnières permettant le réglage en tous sens. Les boulons, vis, rivets et autres sont de dimensions et caractéristiques conformes aux normes de la classe C "mécanique". Ils sont de préférence à 6 pans creux à tête borgne pour les boulons et cruciformes pour les vis.

##### 1.4.11.4.1.3.3) Fixations

Les dispositifs de fixation des ensembles faisant l'objet du présent lot sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur et intégralement à sa charge. Les détails de ces dispositifs sont soumis au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle pour accord. Les jonctions doivent être conçues de manière à rattraper les tolérances dimensionnelles du gros œuvre et de la charpente métallique indiquées dans les spécifications. Les éléments à incorporer dans le béton et les maçonneries sont fournis par l'entrepreneur du présent lot à celui du lot gros œuvre. Les vis apparentes sont inoxydables (extérieur et intérieur).

1.4.11.4.1.4) Tôlerie

1.4.11.4.1.4.1) Habillages en tôle

Les habillages en tôle sont renforcés par collage de profilés en matériau identique sur la face intérieure de l'habillage.
Les joints entre panneaux sont effectués bout-à-bout avec collage derrière d'une plaque de renfort.

1.4.11.4.1.4.2) Etat des surfaces des tôles

Les surfaces des tôles en aluminium et en acier inoxydable sont protégées en atelier et pendant le chantier par des bandes adhésives ou du film ou vernis pelable, qui assurera la protection contre toute dégradation, altération ou salissure.
L'enlèvement de cette protection est effectué avec l'accord du Maître d'Œuvre. Le polissage et couleur des différentes pièces sont homogènes entre eux. Aucune bosselure ni effet de flash ne sont admis.

### 1.4.11.4.2) Préconisations complémentaires

1.4.11.4.2.1) Précautions contre les contacts hétérogènes

Tout contact entre matériaux de nature différente doit être évité par l'interposition de matériaux neutres (cales plastiques, joints creux en mastic souple).

1.4.11.4.2.2) Mise à la terre des masses métalliques

L'ensemble des structures métalliques servant de support aux ouvrages du présent Livret est reliée à la terre.
L'Entreprise doit donc relier électriquement ses propres pièces métalliques aux structures primaires pour en assurer l'équipotentialité, et ce dans le respect des Règles UTE et de la Notice NG EF 405 n° 2 Chapitre 4.
La mise à la terre des éléments métalliques, est réalisée par une liaison équipotentielle en conducteur cuivre nu de 25 mm² relié sur des goujons soudés aux masses métalliques par connexion écrou + contre-écrou et rondelles d'appui.
Ces liaisons sont faites à l'avancement des travaux, pour permettre la sécurité par une isolation constante.

1.4.11.4.2.3) Protection, nettoyage et acceptation

Les ouvrages du présent lot doivent être protégés contre tous les matériaux, matériels ou usage pouvant avoir une incidence néfaste sur leur comportement, l'aspect ou la durabilité.
Tous les éléments défectueux, doivent être enlevés et remplacés, ou réparés à la charge de l'entreprise avec approbation du Maître d'œuvre.
Immédiatement avant la réception des travaux tous corps d'état, l'Entrepreneur doit procéder à la dépose des protections et enlèvement des protections en dur et pelable, et à l'exécution d'un nettoyage soigné de tous les parements.

1.4.11.4.2.4) Stockage, coltinage et manipulations

Les matériaux sont entreposés obligatoirement dans un local sec (hors d'eau), bien ventilé et à plat.

1.4.11.4.2.4.1) Stockage

L'entreprise doit prévoir le stockage des ouvrages du présent lot, à l'abri des intempéries, des salissures et de l'humidité. Le stockage se fait suivant les prescriptions du Fabricant. Le stockage des ouvrages est à répartir de façon à ce qu'ils ne constituent pas de charge concentrée, dépassant les limites de résistance et de déformation des planchers.

1.4.11.4.2.4.2) Coltinage

Les éléments cassés ou fendus, ou d'une manière générale, présentant des dégradations susceptibles de compromettre la résistance mécanique des ouvrages ou la tenue des finitions ultérieures, sont refusés.

1.4.11.4.2.4.3) Manipulation

La manipulation des matériaux doit être réduite au minimum. L'Entrepreneur doit faire son affaire personnelle, de tous les moyens à mettre en œuvre pour assurer l'amenée de ces éléments en place, avec descentes, montages du matériel.

## 1.4.11.5) DOSSIER D'EXECUTION

### 1.4.11.5.1) Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.
L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la Maîtrise d'Œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage. Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés,
- Toutes les dimensions des éléments,
- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture),

- Les notes de calcul de dimensionnements des éléments à réaliser,
- Tous les plans de détails des éléments à réaliser,
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état,
- Tous les percements, réservations des autres corps d'état.

#### 1.4.11.5.2) Visa du dossier d'exécution

Il est fait le rappel à l'entrepreneur qu'il devra remettre son dossier d'exécution au Maître d'œuvre. Ce dossier pourra être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par le Maître d'œuvre et à la seule condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants. Le non-respect de cette directive entraînera automatiquement les pénalités de retard prévues dans les pièces de ce projet.
Il est également rappelé ici à l'entreprise que le visa du Maître d'Œuvre concerne uniquement l'aspect architectural et le respect des prestations dues au présent marché, et en aucun façon il s'agit d'une conformité réglementaire. Cette dernière étant du seul et unique ressort de l'entreprise en charge des travaux.

## 1.4.12) VRD

### 1.4.12.1) OBJET

Le présent chapitre a pour objet de définir les travaux de **VRD,** envisagés dans le cadre du présent marché

### 1.4.12.2) DOCUMENTS NORMATIFS

- DTU 13.1 (P1-1, P1-2, et P2) (Sept 2019) : Fondations superficielles ;
- DTU 13.3 (P11-213) (Déc. 2021) : Dallages - Conception, calcul et exécution a été révisé pour se conformer aux Eurocodes et la NF P94-500 de 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique;
- DTU 14.1 (P11-221) ( Déc. 2020) : Travaux de cuvelage ;
- NF DTU 20.1 P1-1 (juillet 2020) : Travaux de bâtiment - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P10-202-1-1) ;
- NF DTU 20.1 P1-2 (juillet 2020) : Travaux de bâtiment - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (Indice de classement : P10-202-1-2) ;
- NF DTU 20.1 P2 (juillet 2020) : Travaux de bâtiment - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (Indice de classement : P10-202-2) ;
- NF DTU 20.1 P3 (juillet 2020) : Travaux de bâtiment - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs - Partie 3 : Dispositions constructives minimales (Indice de classement : P10-202-3) ;
- NF DTU 20.1 P4 (octobre 2008) : Travaux de bâtiment - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs - Partie 4 : Règles de calcul et dispositions constructives minimales + Amendement A1 (juillet 2012) ;
- DTU 21 (NF P18-201) (Juil. 2017) : Travaux de bâtiment - Exécution des ouvrages en béton - Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P18-201) ;
- DTU 23.1 (P18-210) (Mai 1993 et Déc. 1993): Murs en béton banché ;
- DTU 26.1 (P15-201) (Avril 2008) : Travaux d'enduits de mortiers ;
- DTU 26.2 (P14-201) (Avril 2008) et amendé en mai 2015: Chapes et dalles à base de liants hydrauliques ;
- DTU 55.2 (P1-1/A1) (Déc. 2018) : Revêtements muraux attachés en pierre mince ;
- DTU 59.2 (P74-202) (amendé Oct. 2000) : Revêtements plastiques épais sur béton et enduits à base de liants hydrauliques ;
- NF DTU 60.2 P1-1 (octobre 2007) : Travaux de bâtiment - Canalisations en fonte - Évacuation d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P41-220-1-1) ;
- NF DTU 60.2 P1-2 (octobre 2007) : Travaux de bâtiment - Canalisations en fonte - Évacuation d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales - Partie 1-2 : Critères ; généraux de choix des matériaux (Indice de classement : P41-220-1-2) ;
- NF DTU 60.31 (P41-211) Mai 2007 : Travaux de bâtiment - Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Référence commerciale des parties P1-1 et P1-2 du NF DTU 60.31 Mai 2007 ;
- NF DTU 60.32 (P41-212) : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - Évacuation des eaux pluviales ;
- NF DTU 60.32 P1-1 (novembre 2007) : Travaux de bâtiment - Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation des eaux pluviales - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P41-212-1-1)
- NF DTU 60.32 P1-2 (novembre 2007) : Travaux de bâtiment - Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation des eaux pluviales - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (Indice de classement : P41-212-1-2)
- NF DTU 60.33 P1-1 (octobre 2007) : Travaux de bâtiment - Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P41-213-1-1)
- NF DTU 60.33 P1-2 (octobre 2007) : Travaux de bâtiment - Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (Indice de classement

: P41-213-1-2) ;
- NF DTU 64.1 (P16-603) : Dispositifs d'assainissement autonome ;
- NF DTU 64.1 P1-1 (août 2013) : Dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) - Pour les maisons d'habitation individuelle jusqu'à 20 pièces principales - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P16-603-1-1) ;
- NF DTU 64.1 P1-2 (août 2013) : Dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) - Pour les maisons d'habitation individuelle jusqu'à 20 pièces principales - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (Indice de classement : P16-603-1-2) ;
- NF DTU 64.1 P2 (août 2013) : Dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) - Pour les maisons d'habitation individuelle jusqu'à 20 pièces principales - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (Indice de classement : P16-603-2) ;
- Norme est NF EN 206/CN.

En effet, lorsque les références DTU figurent dans le présent document, Ils sont destinés à attirer l'attention de l'attributaire et ils ne sont en aucun cas limitatives :
- Sur un document de parution récente qui aurait pu échapper à sa sagacité ;
- Sur un détail technique particulier pour lequel le descripteur n'a pas voulu volontairement reprendre intégralement le texte figurant dans les documents réputés connus de l'attributaire du présent lot.

## 1.4.12.4) QUALITÉ DES MATÉRIAU

**Normes générales**
Les matériaux entrant dans la composition des ouvrages et pour lesquels il existe des normes de l'AFNOR, doivent satisfaire aux dites normes en vigueur.

### 1.4.12.4.1) TERRASSEMENTS COMPLÉMENTAIRES

1.4.12.4.1.1) Réglementations et normes

Les ouvrages du présent lot doivent répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui lui sont applicables dont notamment :

Depuis le 1er janvier 2020, et en application de l'article 68 de la Loi ÉLAN, une étude de sol dite étude géotechnique est maintenant obligatoire pour toute vente de terrain à bâtir.

**Normes liées aux études de sol.**
- DTU 64.1 assainissement non collectif. Norme NF-P-94-500 étude géotechnique. G1, G2, G3, G4, G5. Missions d'ingénierie géotechnique.
- Norme NF P 98-331 Février 2005 : Chaussées et dépendances - Tranchées : ouverture, remblayage, réfection.

Au sujet des **DTU/CCTG** et normes, le cas échéant, visés ci- dessus, il est ici bien précisé qu'en cas de discordance entre les spécifications, prescriptions et descriptions ci-après du présent document, et celles des **DTU/CCTG** et normes.

1.4.12.4.1.2) Classification des terrains

1.4.12.4.1.2.1) Classification des terrains

Il appartient à l'attributaire du présent lot de prendre, avant la signature de son marché, d'avoir parfaite connaissance des terrains en place par visite et consultation des essais de sol et des rapports de fondations des ouvrages lots ..... disponibles auprès de la Maîtrise d'Ouvrage, ainsi que des réseaux existants sur le site avec les mesures envisagées.

1.4.12.4.1.2.2) Classification d'extraction

**Classe "A" :**
- Terrains ordinaires (terre végétale, sables meubles) foisonnement de 20% ;

**Classe "B" :**
- Terrains argileux ou caillouteux non compactés (argile, pierre, tuf, marnes fragmentées, sables agglomérés, remblais de gravois) foisonnement de 35% ;

**Classe "C" :**
- Terrains compactes (argile plastique, glaise, marne compacte) foisonnement 50% ;

**Classe "D" :**
- Roches moyennement dures (masse non compacte exploitable à la pioche) foisonnement 40% ;

**Classe "E" :**
- Roches dures (emploi d'un marteau piqueur) foisonnement 50% ;

**Classe "F" :**
- Roches très dures (emploi de la mine, d'explosifs) foisonnement 50%.
- Roches de sujétion (roches très dures mais pour lesquelles l'emploi d'explosifs est interdit).

1.4.12.4.1.2.3) Classification de compactage

**Famille "A" :**
- Remblais "fines" (limons, argiles) ;

**Famille "B" :**
- Remblais "sableux" ou "graveleux" avec fines (sables et graves argileux) ;

**Famille "C" :**
- Remblais "fins" et gros éléments (argiles à silex, alluvions) ;

**Famille "D" :**
- Remblais en matériaux insensibles à l'eau (sables et graves propres) ;

**Famille "E" :**
- Remblais en roches évolutives (craies, schistes) ;

**Famille "F" :**
- Remblais en matières putrescibles ou combustibles (tourbes, gypses, résidus industriels polluants).

## 1.4.12.4.2) CHAUSSÉES ET TROTTOIRS

1.4.12.4.2.1) Domaine d'application

Le domaine d'application concernant concerne les ouvrages permettant de réaliser le dimensionnement de chaussées revêtues de pavés ou de dalles en béton en fonction :
- Du trafic ;
- De la durée de service ;
- De la portance du sol support ;
- De la nature et des caractéristiques mécaniques des matériaux d'assises ;
- Des risques de gel-dégel.

Méthode rationnelle de dimensionnement des chaussées développée par le **SETRA** et le **LCPC** (Guide technique de conception et de dimensionnement des structures de chaussées 1994) complétée par une étude expérimentale réalisée par le **CERIB** (Publication N° 91).
Les produits seront conformes aux normes les concernant : normes **NF EN 1338 Février 2004** (preuve de conformité marque NF* ou essais de réception) ;
- Pour des trafics T 5 à T 3+ (selon classification SETRA - LCPC) pour les pavés ;
- Pour des trafics allant jusqu'à T 4 pour les dalles ;
- Pour les matériaux d'assises non traités (grave non traitée) ;
- Pour les matériaux d'assises bitumineux (grave bitume) ;
- Pour les matériaux d'assises traités aux liants hydrauliques (grave ciment, béton de ciment, sable ciment, grave laitier, sable laitier.

Dans des conditions de mise en œuvre conformes aux Fascicules 31 et 29 du CCTG et à la norme P 98-335.

1.4.12.4.2.2) Couches d'assises

1.4.12.4.2.2.1) Grave non traitée 0/20 de classe B1

Les matériaux suivants sont conformes aux prescriptions du fascicule **n° 25 du CCTG** et de la **norme NF P 98-115** pour les assises non traitées ou traitées au liant hydraulique. Grave non traitée **0/20** de classe **B1**. Les granulats sont au minimum de classe D III.

1.4.12.4.2.2.2) Grave non traitée 0/20 de classe B2

Les matériaux suivants sont conformes aux prescriptions du fascicule **n° 25 du CCTG** et de la **norme NF P 98-115** pour les assises non traitées ou traitées au liant hydraulique. Grave non traitée **0/20** de classe **B 2**. Les granulats sont au minimum de classe D III.

1.4.12.4.2.2.3) Grave ciment 0/20 de classe G2

Les matériaux suivants sont conformes aux prescriptions du fascicule **n° 25 du CCTG** et de la **norme NF P 98-115** pour les assises non traitées ou traitées au liant hydraulique. Grave non traitée **0/20** de classe **G2**. Les granulats sont au minimum de classe D III.

1.4.12.4.2.2.4) Grave ciment 0/20 de classe G3

Les matériaux suivants sont conformes aux prescriptions du fascicule **n° 25 du CCTG** et de la **norme NF P 98-115** pour les assises non traitées ou traitées au liant hydraulique. Grave non traitée **0/20** de classe **G3**. Les granulats sont au minimum de classe D III.

1.4.12.4.2.2.5) Grave liant spécial routier 0/20

Les matériaux suivants sont conformes aux prescriptions du fascicule **n° 25 du CCTG** et de la **norme NF P 98-115** pour les assises non traitées ou traitées au liant hydraulique. Grave non traitée **0/20.** Les granulats sont au minimum de classe

D III.

1.4.12.4.2.2.6) Grave bitume (0/14 ou 0/20) de classe GB2

Les matériaux suivants sont conformes aux prescriptions du fascicule **n° 27 du CCTG** et de la **norme NF P 98-150-1** Juin 2010 pour les assises non traitées ou traitées au liant hydraulique. Grave non traitée **0/20** de classe **GB2**. Les matériaux sont conformes à la **norme NF EN 13108-1** Février 2007 Les granulats sont au minimum de catégorie D III et le sable de catégorie "a" de la norme **NF EN 13043** Août 2003. Le liant hydrocarboné doit être du bitume pur conforme à la norme **NF EN 12591** (indice T65-001).

1.4.12.4.2.2.7) Grave bitume (0/14 ou 0/20) de classe GB3

Les matériaux suivants sont conformes aux prescriptions du fascicule **n° 27 du CCTG** et de la **norme NF P 98-150-1** Juin 2010 pour les assises non traitées ou traitées au liant hydraulique. Grave non traitée **0/20** de classe **GB3**. Les matériaux sont conformes à la **norme NF EN 13108-1** Février 2007 Les granulats sont au minimum de catégorie D III et le sable de catégorie "a" de la norme **NF EN 13043** Août 2003. Le liant hydrocarboné doit être du bitume pur conforme à la norme **NF EN 12591** (indice T65-001).

1.4.12.4.2.2.8) Béton de ciment de classe de résistance 3

Les matériaux sont conformes à la norme **NF EN 13108-1** Février 2007. Les granulats sont au minimum de catégorie D III et le sable de catégorie "a" de la norme XP P 18-540. Le liant hydrocarboné doit être du bitume pur conforme à la norme NF EN 12591. Les granulats sont au minimum de catégorie D III et le sable de catégorie "a" de la norme **NF EN 13043** Août 2003. Le liant hydrocarboné doit être du bitume pur conforme à la norme **NF EN 12591** (indice T65-001).

1.4.12.4.2.2.9) Béton de ciment de classe de résistance 5

Les matériaux sont conformes à la norme **NF EN 13108-1** Février 2007. Les granulats sont au minimum de catégorie D III et le sable de catégorie "a" de la norme XP P 18-540. Le liant hydrocarboné doit être du bitume pur conforme à la norme NF EN 12591. Les granulats sont au minimum de catégorie **D III** et le sable de catégorie "a" de la norme **NF EN 13043** Août 2003. Le liant hydrocarboné doit être du bitume pur conforme à la norme **NF EN 12591** (indice T65-001).

1.4.12.4.2.3) Lits de pose

1.4.12.4.2.3.1) Sable de granularité 0/3,15 ou 0/6,3

Le lit de pose est un sable de granularité 0/3,15 ou 0/6,3 de classe "A" de la norme **NF EN 13043** Août 2003.

1.4.12.4.2.3.2) Gravillons de granularité 2/4 ou 2/6,3 concassées

Le lit de pose est un gravillon de granularité 2/4 ou 2/6,3 concassées de roche massive ou alluvionnaire ayant un indice de concassage de 100.

1.4.12.4.2.3.3) Sable stabilisé à 110 kg de ciment

Le lit de pose est en sable stabilisé à 110 kg de ciment par mètre cube de sable sec, de granularité 0/3,15 ou 0/6,3 de classe "A" de norme **NF EN 13043** Août 2003.

1.4.12.4.2.3.4) Mortier de ciment type CPA/CEM II

Le lit de pose est en mortier de ciment type **CPA/CEM II** conforme à la norme **NF EN 197-1** Avril 2012.

1.4.12.4.2.3.5) Mortiers spéciaux prêts à l'emploi

Le lit de pose est en mortiers spéciaux prêts à l'emploi à haute résistance mécanique.

1.4.12.4.2.4) Matériaux modulaires de couche de surface

1.4.12.4.2.4.1) Pavés en béton

Ils sont conformes à la norme **NF EN 1338 Février 2004** ou équivalente.

1.4.12.4.2.4.2) Pavés en terre cuite

Ils sont conformes à la norme P 98-336 ou équivalente.

1.4.12.4.2.4.3) Pavés en pierre naturelle

Ils sont conformes à la norme en vigueur au moment des travaux.

1.4.12.4.2.4.4) Dalles en béton

Elles sont conformes à la norme **NF EN 1339** Février 2004 ou équivalente. La classe minimale, fonction du trafic poids lourds est déterminée par l'étude de conception. En l'absence de connaissance du trafic pendant toute la durée de vie de l'ouvrage, il est conseillé de prendre la classe la plus élevée définie dans la norme.

1.4.12.4.2.4.5) Dalles en pierre naturelle

Elles sont conformes à la norme **NF B10-601** Sept 2019 ou équivalente. La classe minimale, fonction du trafic poids lourds est déterminée par l'étude de conception. En l'absence de connaissance du trafic pendant toute la durée de vie de l'ouvrage, il est conseillé de prendre la classe la plus élevée définie dans la norme.

1.4.12.4.2.5) Matériaux pour joints

1.4.12.4.2.5.1) Matériaux pour joints courants

Les joints peuvent être constitués suivant la norme en vigueur de la façon suivante :
- Sable 0/2 ;
- Gravillons 2/4 ;
- Sable stabilisé 0/2 à 110 kg de ciment par mètre cube de sable sec ;
- Coulis de ciment 0/1 à 300 kg de ciment par mètre cube de sable sec ;
- Mortier de ciment à 150 kg de ciment par mètre cube de sable sec ;
- Mortier spécial. Une fiche technique doit être fournie par l'attributaire.

1.4.12.4.2.5.2) Matériaux pour joints de retrait-dilatation

Les matériaux utilisés peuvent être :
- Des profilés préformés ;
- Des joints coulés à chaud (bitumes, ....) ;
- Des joints coulés à froid (polymère - néoprène, silicone....), avec primaire d'accrochage.

Leur nature et leurs caractéristiques sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre **(MOE)** quelle que soit la technique utilisée (réservés à la pose ou sciés). L'attributaire du présent lot doit fournir à la maîtrise d'œuvre les procès-verbaux d'essais attestant notamment l'allongement à la rupture, l'étanchéité en fonction de l'ouverture des joints et leur durabilité.

## 1.4.12.4.3) FONDATIONS

1.4.12.4.3.1) Fondations superficielles

Ces ouvrages seront exécutés conformément aux prescriptions du DTU 21 relatif à l'exécution des travaux en béton, ainsi qu'aux prescriptions suivantes.

1.4.12.4.3.1.1) Précautions avant exécution

- Ces fouilles sont exécutées conformément aux prescriptions du Cahier des Charges applicable aux travaux de terrassement pour le bâtiment Les fonds de fouille doivent rester le moins longtemps possible soumis aux actions des intempéries. Si, à l'examen, le fond de fouille se révèle inapte à recevoir la fondation prévue, l'attributaire doit mettre en œuvre des travaux d'aménagement complémentaires nécessaires.

Les fondations ne sont exécutées qu'après assainissement du fond de fouille ; cet assainissement est réalisé par des moyens appropriés : épuisement, drainage. Si le fond de fouille est inondé et gelé ou présente des flaques d'eau transformées en glace, le bétonnage n'est fait qu'après dégel ou destruction complète de la glace, décapage et nettoiement du terrain affecté par le gel.

Les dispositions nécessaires doivent être prises pour éviter les affouillements au cours des travaux de fondation, de façon que la stabilité ne soit pas compromise. Les fouilles exécutées au voisinage d'ouvrages existants ne doivent pas compromettre la stabilité de ces ouvrages tant en phase provisoire que définitive.

1.4.12.4.3.1.2) Béton de propreté

- Dans le cas de risques de souillures du béton en cours de coulage, un béton de propreté est exécuté pour tout ouvrage de fondations comportant des armatures au voisinage de sa sous-face.

Ce béton de propreté peut, dans certains cas, en fonction des conditions de surface et de nature des terrains de fondation, être remplacé par une feuille de polyéthylène. L'épaisseur de la couche de béton de propreté ne doit pas être inférieure à 0,04 m.

1.4.12.4.3.1.3) Dosages minimaux

Les dosages indiqués ci-après concerneront des ciments de classe 45 et 45 R.
- Béton de propreté et gros béton : 150 kg de ciment par m3 de béton ;
- Béton des semelles non armées sous murs pleins ou sous poteaux : 200 kg de ciment par m3 de béton pour une mise en place à sec et de 300 kg si le béton est mis en place dans l'eau ;
- Béton des semelles filantes sous murs comportant uniquement une armature de chaînage : 250 kg de ciment par m3 de béton et de 350 kg si le béton est mis en place dans l'eau. Ces dosages sont prescrits pour assurer une protection efficace des armatures contre la corrosion ;
- Béton des semelles armées : 300 kg/m3 pour le béton exécuté à sec et 400 kg/m3 si le béton est mis en place dans l'eau.

## 1.4.12.4.4) BÉTONS ARMÉS

### 1.4.12.4.4.1) Constituants

#### 1.4.12.4.4.1.1) Ciments

Les ciments utilisés doivent répondre aux spécifications de la norme en vigueur au moment des travaux et bénéficier de la marque NF-LH ou certification équivalente. La nature et la classe du ciment doivent être appropriées à l'emploi et aux conditions d'environnement en service du béton (ciment PM pour travaux à la mer, ciment ES pour travaux en eaux à haute teneur en sulfates **(NFP P 15-317 et XP P 15-319-** CP1 ou CP2 Ciments à teneur en sulfures limitée pour béton précontraint**)** et à la nature des granulats.

Les ciments utilisés pour la confection des mortiers et béton seront les suivants :
- Superstructures : CPA
- CPJ Les ciments composés CPJ ne sont pas admis à la précontrainte.

Pour des cas particuliers ou spéciaux, d'autres ciments peuvent être utilisés dans le cadre de leurs directives d'emploi (par exemple : ciment alumineux fondu **(NF EN 14647 Décembre 2006)**. Lors de travaux à l'étranger, lorsqu'il n'est pas possible de se procurer à des conditions acceptables des matériaux conformes aux normes françaises ou européennes, les ciments conformes aux prescriptions locales peuvent être utilisés.

#### 1.4.12.4.4.1.2) Granulats

Les granulats utilisés doivent répondre aux spécifications de l'une des normes : **NF P 18-302** Décembre 1991. Toutefois, si le maître d'ouvrage a imposé dans le marché des granulats de nature déterminée qui ne satisfont pas aux normes françaises (ou s'il s'agit de travaux à l'étranger pour lesquels les seuls granulats pratiquement disponibles ne satisfont pas à ces normes), ces granulats pourront être employés si des essais montrent que :
- Les résistances nécessaires d'après le projet peuvent être obtenues ;
- Les granulats constituent avec le ciment choisi un béton dont la durabilité est convenable, ce qui ne peut se montrer que par la longue expérience du passé.

**Granulats**
Pour les bétons dont la résistance caractéristique est supérieure ou égale à 25 MPa, la dimension maximale des granulats est déterminée par application des articles es règles BAEL en vigueur. Le sable employé pour les mortiers, et tamisé à 3 mm, devra être très propre et non coloré par des oxydes de fer.

#### 1.4.12.4.4.1.3) Aciers

- Les aciers utilisés doivent répondre aux spécifications des normes : NF A 35-015 de Juillet 2019. De plus, les barres ou fils à haute adhérence et les treillis soudés doivent être agréés par la "Commission interministérielle d'homologation et de contrôle des armatures pour béton armé". Afin d'éviter toute confusion néfaste sur le chantier, il est interdit d'employer dans un même ouvrage des aciers de même apparence géométrique ayant des caractéristiques différentes et/ou étant de types différents.

Pour les travaux à l'étranger, dans les pays où l'acier est soumis à d'autres normes que les normes françaises, sont utilisables des aciers conformes aux normes BS, DIN, ASTM et aux Euronormes, à condition de se préoccuper de la correspondance des propriétés.

#### 1.4.12.4.4.1.4) Adjuvants -Liants hydrauliques-Huiles de démoulage

Les adjuvants utilisés doivent répondre aux spécifications des normes **NF EN 480-4** Janvier 2006 - **NF EN 480-8** de juillet 2012 et bénéficier d'un droit d'usage de la marque NF ou être choisis parmi ceux figurant sur la liste des adjuvants établie par la Commission Permanente des Liants Hydrauliques et des Adjuvants du Béton **(COPLA)**.Les conditions d'emploi des adjuvants doivent respecter les prescriptions des normes ou celles établies par la **COPLA**, notamment en ce qui concerne les essais de convenance.

**Liants hydrauliques**
Ainsi, tous les ciments utilisés doivent être titulaires de la marque NF-VP s'ils sont normalisés, ou VP s'ils ne le sont pas. Leurs caractéristiques de fabrication et leurs performances seront en tout point conforme à la norme NF P. 15.301. La nature et la classe du ciment utilisé devront être appropriées à l'emploi et aux conditions d'environnement de service et de mise en œuvre du béton, et à la nature des granulats. Pour la réalisation de parements devant rester apparents, il sera utilisé en principe un ciment CPA. Pour obtenir une teinte constante des parements des ouvrages destinés à rester bruts finis, la totalité du ciment nécessaire à la réalisation de ces ouvrages devra être approvisionnée.

**Adjuvants - Huiles de démoulage**
L'utilisation de ces produits sera soumise à l'approbation préalable du Maître d'Œuvre. Celle-ci aura lieu aux conditions suivantes :
- L'emploi d'un produit commercial connu ayant fait l'objet d'analyses de laboratoire et d'un agrément d'un organisme officiel de contrôle (COPLA).
- Accord écrit du Maître d'Œuvre après demande d'approbation du produit (joindre échantillon et note détaillée).
- Respect scrupuleux des conditions de dosage et de mise en œuvre prescrites par les fabricants.

***Nota***
*L'emploi de chlorure de calcium et d'adjuvants chlorés n'est autorisé que dans les limites prévues par le **DTU** n° 21.4 "Prescriptions techniques concernant l'utilisation du chlorure de calcium et des adjuvants contenant des chlorures dans la confection des coulis, mortiers et bétons".*

1.4.12.4.4.1.5) Eau

- L'eau de gâchage utilisée peut être l'eau distribuée par des réseaux publics ainsi que toute eau potable. Dans les autres cas, l'eau de gâchage utilisée doit répondre aux spécifications de la norme NF EN 1008 Juillet 2003.

1.4.12.4.4.1.6) Béton prêt à l'emploi

- Le béton prêt à l'emploi utilisé doit répondre aux spécifications de la norme NF EN 206-1. En particulier, la désignation du béton choisi doit être fonction des exigences de l'ouvrage (résistance, conditions d'environnement), de la mise en œuvre et des conditions climatiques.

1.4.12.4.4.1.7) Pièces préfabriquées en béton (fabrication)

- Il s'agit de pièces traditionnelles fabriquées en usine ou sur le chantier auxquelles les prescriptions du présent cahier des clauses techniques sont intégralement applicables.
- Les phases de préfabrication, stockage, manutention et transport doivent être telles que les qualités requises pour ces pièces et l'ouvrage fini soient obtenues après traitement des détériorations mineures qui pourraient survenir au cours de ces opérations.

1.4.12.4.4.2) Coffrages

L'attributaire doit utiliser la meilleure qualité des matériaux pour réaliser la finition demandée. Le calepinage de tous les joints des parois extérieurs apparents doit être conforme aux plans. Les joints entre les panneaux du coffrage doivent correspondre aux joints creux. Aucun autre joint n'est permis. Le joint de construction doit aussi correspondre au calepinage des joints creux.

L'attributaire doit indiquer sur les plans de coffrage comment il va éviter les tâches dues à l'écoulement de l'eau sur les rives et autour des ouvertures. Les modules répondent aux spécifications du chapitre 4 du Livret 2.21 de la **SNCF**. Élément déterminant, la peau coffrante plus ou moins rigide conditionne directement la qualité de l'état de surface obtenue. Par conséquent les coffrages répondent aux caractéristiques techniques suivantes :

- Posséder un état de surface rigoureusement conforme à l'aspect lisse et mat souhaité pour la hauteur de mât considérée.
- Posséder un système de fermeture qui permet un joint d'assemblage aussi discret que possible.
- Avoir une surface "modulable" (choix des huiles de démoulages).
- Être parfaitement étanche.
- Avoir une paroi coffrante dont la déformation sous la poussée du béton ne dépasse pas les tolérances admissibles.
- Ne pas perdre ses caractéristiques lors des manipulations de décoffrage, de stockage ou des expositions aux intempéries.
- Procurer si possible une isolation thermique.
- Permettre le décoffrage à la fois par sa forme, par sa cinématique et par son absence d'adhérence au béton.

**Pour les éléments de parement fin "2ème catégorie", les dessins de coffrage portent les indications détaillées minimales suivantes :**

- Les différentes classes de parements, avec mention de l'aspect, de la teinte et de la texture ;
- Les réservations et inserts ;
- Les trous d'entretoise ;
- Les anneaux de levages s'il y a lieu ;
- Les reprises de bétonnage ;
- Les joints creux, de reprise ou de dilatation ;
- Le calepinage des panneaux constituant la paroi, avec détail du traitement des joints d'assemblage ;
- Et autres détails pouvant laisser une empreinte au démoulage.

Les dessins de coffrage font l'objet d'un contrôle exécuté par la MOE sur plans.

Les assemblages sont exécutés avec soin et comprennent meulage et ponçage des soudures et aspérités pour les parois en métal, ponçage et rabotage pour les parois en bois. On cherche à éviter absolument la trace des clous sur la paroi. Celle-ci est protégée des chocs et souillures. Sa préparation en vue d'un coulage respecte les conditions de propreté, et de régularité de l'application de l'huile de démoulage.

1.4.12.4.4.2.1) Rappel des justifications par notes de calculs

Le dimensionnement et la justification des coffrages satisfont les vérifications contenues dans le Livret 2.02 qui donne les méthodes de calcul et le Livret 2.21 qui fixent les limitations de flèche des coffrages et au minimum les suivantes :

- Résistance à la déformation sous la poussée du béton ;

- Résistance au flambement des étaiements ;
- Résistance à la traction des tiges d'entretoise ;
- Stabilité d'ensemble.

1.4.12.4.4.2.2) Trou d'entretoise

Les trous d'entretoise sont calepinés et doivent apparaître clairement sur les plans de l'attributaire du présent lot soumis pour approbation au représentant de la Maîtrise d'œuvre **(MOE)**. Une fuite de laitance peut assez souvent apparaître au droit de ces trous. Pour assurer une étanchéité à ces tiges, elles sont munies d'une extrémité conique récupérable, si possible en **PVC**.

1.4.12.4.4.2.3) Les angles

L'outil coffrant est conçu de manière à permettre un démoulage en "douceur" afin d'éviter les épaufrures.

1.4.12.4.4.2.4) Baguettage et joints de dilatation

Le calepinage des joints entre éléments est déterminé sur les plans. L'attributaire du présent lot distingue les joints de reprise de bétonnage horizontale, des joints entre plaques de coffrage et des joints de construction et de dilatation (joints creux). Il doit veiller à ce que les éventuelles reprises de bétonnage correspondent au baguettage.

1.4.12.4.4.2.5) Propreté du moule

En fin de positionnement, le moule est libéré de toute poussière, fils de ligature, traces de rouilles, et tout élément susceptible de tâcher le parement, par un nettoyage à eau sous pression puis séchage par air comprimé. Un contrôle visuel est effectué juste avant le début du bétonnage.

1.4.12.4.4.3) Armatures

Les aciers pour armatures sont de caractéristiques répondant à la réglementation Les spécifications concernant les aciers sont détaillées dans les normes **NF A 35-015 de juillet 2019** (aciers soudables lisses), NF A 35-080-1 (Aciers pour béton armé en barres et couronnes à verrous et empreintes), **NF A 35-080-2 de Décembre 2013** (treillis soudés), **XP A 35-025 de Décembre 2017** (aciers pour béton galvanisés). L'inox pour armatures de béton armé doit être conforme à la norme **NF A 35-014** (acier pour béton inox). Ils doivent être exempts de toutes traces de graisse, seule une légère oxydation naturelle est tolérée. Ils sont du type acier à haute adhérence nuance Fe E 500 et treillis soudés.

Les dispositions prévues à l'article 4.4 du Livret 2.21 sont applicables. En outre, les prescriptions suivantes doivent être suivies :

- Les aciers sont assemblés de manière à respecter un enrobage minimum de 30 mm respectant les épaisseurs exigées pour la stabilité au feu ;
- Des cheminées de bétonnage sont aménagées sur les plans d'armatures. Les ligatures sont coupées et tournées vers l'intérieur du moule ;
- Les armatures en attente de reprise de bétonnage seront crossées ;
- Les cales d'armatures sont fabriquées dans le même mortier que le béton mis en place. Elles ont une forme complexe qui offre le plus petit contact avec le coffrage sans toutefois le marquer. Elles sont soumises à l'agrément du Maître d'œuvre (MOE).
- Les armatures doivent avoir les dimensions et formes prescrites et elles seront coupées et cintrées à froid.
- Le façonnage dans les coffrages n'est admis que pour la fermeture des cadres et étriers en acier FeE 28 d'un diamètre au plus égal à 12 mm.
- En aucun cas, les rayons de courbure des barres ne seront inférieurs aux valeurs minimales indiquées sur les fiches d'identification et seront conformes aux règles BAEL. L'enrobage de toute armature est au moins égal à :
  - **1 cm** pour des parois qui sont situées dans des locaux couverts et clos et qui ne sont pas exposées aux condensations ;
  - **3 cm** pour les parois coffrées ou non qui sont soumises (ou sont susceptibles de l'être) à des actions agressives, ou à des intempéries, ou des condensations, ou encore, eu égard à la destination des ouvrages, au contact d'un liquide
  - **5 cm** pour les ouvrages à la mer ou exposés aux embruns ou aux brouillards salins ainsi que pour les ouvrages exposés à des atmosphères très agressives.

**1.4.12.4.5) CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT**

1.4.12.4.5.1) Documents techniques contractuels

L'ensemble des ouvrages doit satisfaire aux documents techniques unifiés en vigueur au moment de la remise du prix l'entreprise soumissionnaire du présent lot et sans que l'énumération ci-après soit exhaustive :

- Les nouvelles normes béton pour l'assainissement. NF P 16 341 : Tuyaux sans pression NF P 16 342 : Regards de visite NF P 16 343 : Boîtes de branchement.

1.4.12.4.5.2) Qualité des tuyaux et accessoires

Les tuyaux et accessoires doivent être titulaires de la marque de **qualité NF** lorsque cette marque existe.
Les usines susceptibles de fournir les tuyaux d'assainissement doivent être agréés **SP** (**S**ervice **P**ublics) lorsque cet

agrément existe. Les canalisations doivent comporter le marquage correspondant.

Dans le cas où l'attributaire du présent lot envisagerait l'emploi de tuyaux non titulaires de la **qualité NF**. ou en provenance d'usines non agréées, le maître d'œuvre **(MOE)** peut exiger l'exécution d'essais dans les conditions envisagées au fascicule 70 ou aux normes. Les frais découlant de ces essais, qu'ils se révèlent favorables ou non à l'attributaire du présent lot, sont intégralement à la charge de celle-ci.

1.4.12.4.5.2.1) Choix des séries

Sauf spécifications du présent document, le choix des séries incombe à l'entreprise attributaire du présent lot dans les conditions envisagées à l'annexe 4 du fascicule 70 compte tenu :
- Des charges et surcharges prévisibles ;
- Des conditions de pose et de remblayage. Les séries proposées doivent figurer sur les plans d'exécution dont l'entreprise doit l'établissement.

1.4.12.4.5.2.2) Tuyaux circulaires en béton armé ou non, accessoires

**NF P 16.341 de Novembre 1990**. Assemblage par joints souples préfabriqués avec bague d'étanchéité en élastomère, livrées avec les tuyaux. Les accessoires et pièces spéciales diverses doivent présenter les mêmes caractéristiques mécaniques et d'étanchéité que les tuyaux.

1.4.12.4.5.2.3) Tuyaux ovoïdes préfabriqués

**NF P 16.041** et articles 16 du commentaire du fascicule 70.

1.4.12.4.5.2.4) Tuyaux en grès vernissé

**NF P 16.321, 16.421, 16.422** : Assemblage par bague en élastomère, de profils divers (à lèvres, circulaires), réalisées en usine ou sur chantier, ou par manchon en matière plastique (polypropylène) avec bague en élastomère sertie sur le manchon. L'assemblage par mortier de ciment ou corde imprégnée de bitume est proscrit.

1.4.12.4.5.2.5) Tuyaux en PVC non plastifié

Assemblage par un bout de lisse et une emboîture façonnée en usine et munie d'une bague d'étanchéité en élastomère ; 2 bouts lisses et un assemblage par manchon ayant 2 anneaux d'étanchéité.

Pour les tuyaux de faible diamètre, l'assemblage peut être réalisé par un bout lisse et une emboîture façonnée en usine avec assemblage réalisé par collage à froid. Les adhésifs seront ceux recommandés par les fabricants de tuyaux (adhésif à solvant fort). Si la hauteur du recouvrement des canalisations est inférieure à 80 cm, il doit obligatoirement être utilisé des tuyaux de la série I.

1.4.12.4.5.2.6) Matériaux pour joints à base d'élastomère

Ces matériaux pour joints seront à base d'élastomère approprié à leurs utilisations

1.4.12.4.5.2.7) Liants

Ciment CPA, CPJ, CHF, CLK.

1.4.12.4.5.2.8) Aciers

- Aciers doux A 35-015 de juillet 2019, Fe. E 22 ou Fe. E 24.
- Aciers haute adhérence : Fe. E 40 ou Fe. E 50.

1.4.12.4.5.2.9) Granulats

La granulométrie des sables, gravillons et cailloux est donnée dans le **Cahiers des clauses techniques générales (CCTG) en vigueur au moment de L'AO.**

## 1.4.12.4.6) RÉCUPÉRATION DES EAUX DE SURFACE

1.4.12.4.6.1) Classes de résistance

Les différentes classes de résistance pour les caniveaux d'assainissement selon DIN 19850.

1.4.12.4.6.1.1) Classe A 15

Force d'essai 15 kN. Pour les surfaces uniquement empruntées par les piétons et les cyclistes, comme les espaces verts ou les petites cours intérieures.

1.4.12.4.6.1.2) Classe B 125

Force d'essai 125 kN. Classe de résistance destinée notamment aux trottoirs, aux zones piétonnières, aux parkings, aux accès de cours et aux garages.

1.4.12.4.6.1.3) Classe C 250

Force d'essai 250 kN. Cette classe de résistance peut être utilisée pour les caniveaux d'assainissement jusqu'à 50 cm du bord de la chaussée et pour les accotements des routes.

1.4.12.4.6.1.4) Classe D 400

Force d'essai 400 kN. Caniveaux utilisables pour les chaussées, les rues piétonnières, les parkings et également pour les aires de stationnement des autoroutes.

1.4.12.4.6.1.5) Classe E 600

Force d'essai 600 kN. Caniveaux pour aires de circulations non ouvertes au public et soumises à des charges par roue très élevées, comme les zones portuaires et industrielles.

1.4.12.4.6.1.6) Classe F 900

Force d'essai 900 kN. Pour les surfaces soumises à des charges maximales, comme dans les aéroports.

**1.4.12.4.7) ESPACES VERTS**

1.4.12.4.7.1) Engazonnement

Les semences employées pour l'engazonnement devront être conformes aux normes de la Communauté économique européenne. Les mélanges seront de différents types suivants la situation des parcelles à engazonner.

1.4.12.4.7.1.1) Type de semences

**Les emballages seront étiquetés et feront mention :**
- Du nom et de l'adresse sociale du vendeur ;
- La destination des semences, ici mélange ou' semence pour espaces verts ;
- Le nom de l'espèce et le cas échéant de la variété dont la certification est obligatoire ;
- Le numéro du lot ;
- Le poids net ou brut.

1.4.12.4.7.2) Garantie de reprise de deux ans

1.4.12.4.7.2.1) Garantie de reprise de deux ans

**Les végétaux défectueux seront aussitôt arrachés**
- Le remplacement des sujets constatés non repris aura lieu durant le premier mois de la période de plantation suivante. Un nouveau constat de reprise sera effectué au mois de juin de l'année suivant cette replantation. Dans le cas où à nouveau des végétaux seraient constatés défectueux ils seraient aussitôt arrachés et remplacés suivant les mêmes modalités.

**La totalité des contenants (bacs - paniers - conteneurs - pots)**
- Devra être mis de côté à l'issue de la plantation de façon à pouvoir être décomptée par le maître d'ouvrage. Après cette vérification, les contenants seront évacués à la charge de l'adjudicataire.

1.4.12.4.7.3) Travaux de plantation

La plantation sera réalisée conformément aux prescriptions de l'article **1.2.5** du fascicule **35 du CCTG**
**D'autre part, il est précisé que** :
- L'intervalle entre l'arrachage et la plantation des arbres et arbustes à racines nues ne devra pas excéder huit jours ;
- L'arrachage et la plantation de ces végétaux à racines nues devra intervenir entre le 15 novembre et le 15 mars sauf autorisation particulière du maître d'œuvre ;
- Les plantes à racines nues devront faire l'objet d'un soin très particulier, dans les règles de l'art, notamment :
  - Taille et pralinage des racines ;
  - Taille de la partie aérienne : respect de la forme •naturelle du sujet et en particulier pour les arbres de la flèche terminale ;
- Les végétaux en massif seront plantés en quinconce sur les lignes parallèles en tenant compte du développement futur du sujet. Les végétaux devront être convenablement plombés à l'eau ;
- Les massifs d'arbustes non engazonnés au trèfle et les haies seront labourés précautionneusement après plantation entre les cuvettes.

1.4.12.4.7.3.1) D'autre part, il est précisé que

- L'intervalle entre l'arrachage et la plantation des arbres et arbustes à racines nues ne devra pas excéder huit jours.
- L'arrachage et la plantation de ces végétaux à racines nues devra intervenir entre le 15 novembre et le 15 mars sauf autorisation particulière du maître d'œuvre.

**Les plantes à racines nues devront faire l'objet d'un soin très particulier, dans les règles de l'art, notamment** :
- Taille et pralinage des racines ;
- Taille de la partie aérienne, respect de la forme naturelle du sujet et en particulier pour les arbres de la flèche terminale.
  - Les végétaux en massif seront plantés en quinconce sur les lignes parallèles en tenant compte du développement

futur du sujet ;
- Les végétaux devront être convenablement plombés à l'eau ;
- Les massifs d'arbustes non engazonnés au trèfle et les haies seront labourés précautionneusement après plantation entre les cuvettes.

## 1.4.12.4.8) ACIERS INDATEN CORTEN

**Aciers Indaten Corten**
**Aciers résistant à la corrosion atmosphérique Indaten**
Lorsque cet acier est utilisé à l'état brut et exposé aux intempéries, une couche d'oxyde protecteur de forme a sa surface. C'est pourquoi cet acier est souvent appelé l'acier < auto-patinable.
**Propriétés**
Les aciers Indaten °355 offrent une résistance améliorée à la corrosion atmosphérique et sont conformes à la norme EN 10025-5 :2004
Ce sont des nuances à grains fins présentant une haute limite d'élasticité et optimisés afin d'offrir de très haute performance de mise en œuvre
**Avantages**
Lorsque cet acier est utilisé à l'état brut (sans revêtement) et exposé aux intempéries, une couche très adhérente d'oxyde protecteur de forme a sa surface,
Dés stabilisation du phénomène cette patine présente une couleur brun pourpre et un aspect finement grainé
La valeur esthétique de cette apparence typique est mise à profit dans des projets architecturaux : constructions diverse
**Applications**
Le champ d'application de l' Indaten °355 est très large ,architectures ,sculptures , ouvrages d'art, cheminées industrielles ,wagons de transport , silos , containers et pylônes
Sa mise en œuvre nu élimine le problème de l'entretien et garantit la pérennité de la matière
L'efficacité de la protection contre la corrosion dépend fortement de la vitesse de formation de la patine
Pour une formation optimal de la patine l'Indaten°355 est utilisé en milieu non confiné y compris en atmosphère sulfurique
En revanche il est fortement déconseillé d'utiliser de l'Indaten °355 en présence de condensation ou de souillures répétées, en particulier en milieu chloré
**Soudabilité**
Une composition chimique à faible teneur en carbone et une structure a grains fins confèrent à l'acier Indaten °355 une bonne aptitude au soudage par les procèdes usuels.

**Le corten**
**L'acier dit patiné**
Cor + Ten pour abréger les initiales des termes anglais CORrosion résistance et TENsile Strength. Breveté par une entreprise américaine en 1933 et apprécié pour ses hautes performances mécaniques et structurelles, corten a séduit les plus grands artistes, architectes et designers du monde.

Très utilisé pour la création d'œuvres audacieuses qui semblent éloignées du temps et qui garantissent une beauté inoxydable. Original pour sa couleur "rouille" typique et irrégulière et pour son aspect changeant.

Grâce au processus naturel d'oxydation, le corten produit ainsi une patine de surface qui lui permet de résister aux attaques atmosphériques. Ainsi, cet acier se protège et devient impassible à la corrosion.

**Pendant la période d'oxydation:**
- Ainsi, le métal libère la poussière d'oxyde qui cesse de produire avec le temps. Les oxydes patinent la surface la rendant poreuse et irrégulière, rugueuse au toucher et "croustillante" à l'œil. Lors de la passivation, la coloration multiforme du matériau est appréciée. Le rouge rouille intense et vif change jusqu'à ce qu'il atteigne une teinte plus brune et chaude. Une fois stabilisé, Corten est prêt à remporter le défi contre la montre et possède une haute résistance aux agents atmosphériques.

## 1.4.12.4.9) VÉGÉTAUX

Suivant les préconisations des végétaux décrits dans le présent marché les prescriptions ci-dessous devront être respectés:

### 1.4.12.4.9.1) Arbres

**Dispositions applicables**
Les arbres d'alignement et d'ornement répondent aux dispositions des normes suivantes :
- NF V 12-051 : Arbres et plantes de pépinières fruitières et ornementales, spécifications générales ;
- NF V 12-055 : Arbres d'alignement et d'ornement, spécifications particulières.

Les arbres conduits en cépée comporteront au moins deux troncs issus d'un recépage d'un même plant, étant prises en considération les branches partant de la base de la plante et de forces approximativement identiques. En aucun cas, la cépée ne sera un assemblage de plusieurs baliveaux.

D'une manière dite générale, l'arbre devra avoir un port équilibré et d'avoir un système racinaire qui doit être bien développé avec des racines principales réparties de façon équilibrées tout autour du collet, et présenter un chevelu abondant.

**La plante livrée devra avoir été transplantée au minimum :**
- 2 transplantations pour les tailles 6/8 à 10/12 ;
- 3 transplantations pour les tailles 12/14 à 16/18 ;
- 4 transplantations pour les tailles 18/20 à 25/30.

Au-delà, la plante devra avoir subi une transplantation supplémentaire tous les 3 ans. Pour les arbres en mottes : il ne doit pas y avoir de grosse racine coupée en périphérie de la motte ; il ne doit pas y avoir de chignon à l'intérieur de la motte ; la motte ne doit pas être fissurée ni reconstituée. Le diamètre minimum de la motte est indiqué ci-dessous :
- Force 16/18 : Ø 50 cm ;
- Force 18/20 : Ø 60 cm ;
- Force 20/25 : Ø 70 cm ;
- Force 25/30 : Ø 80 cm ;
- Force 30/35 : Ø 90 cm/100 cm ;
- Force 35/40 : Ø100 à 110 cm.

Enfin, au-delà de la force 40, le diamètre de la motte ne doit pas être inférieur à 3 fois la circonférence moyenne du diamètre du tronc à 1 mètre du sol afin de contenir un chevelu racinaire suffisant.
Pour les arbres en conteneur ou air-pot, le système racinaire des plantes ne devra pas présenter de chignon.
Le conditionnement doit être d'un volume proportionnel à la force de la plante.

1.4.12.4.9.1.1) Baliveaux

Un baliveau par définition est une ébauche d'arbre dite à tige, de 2 ans minimum, produit à partir de jeune plant, et respectant les critères suivants :
- La hauteur minimum est de 1,75 mètre ;
- Le tronc a une circonférence mesurée à un mètre du collet de moins de 6 cm et un diamètre au collet égal ou supérieur à 3 cm ;
- La forme des baliveaux est une tige unique fléchée portant des branches latérales.

L'attributaire du présent devra fournir avant la mise en place des végétaux, toutes les pièces particulières et elles doivent détailler :
- La quantité de chaque article ;
- Genre / espèce / variété (le cas échéant) ;
- La force (hauteur totale et diamètre au collet) ;
- Le conditionnement (racines nues, conteneur ou motte).

**Dispositions applicables**
- Les baliveaux sont cultivés à des distances suffisantes pour permettre un développement équilibré des systèmes aériens et racinaires.
- Le lieu de culture doit être en cohérence avec les conditions pédoclimatiques du lieu de plantation afin de favoriser une reprise et un développement optimaux.
- Les troncs et branches principales des baliveaux ne doivent pas être blessés ou écorchés. Ils devront être pourvus d'un bourgeon terminal sain pour les essences qui en présentent.
- Pour les baliveaux en conteneur, le système racinaire ne devra pas présenter de chignon. Le conditionnement doit être d'un volume proportionnel à la force de la plante.

1.4.12.4.9.1.2) Conifères d'ornement

Les pièces particulières doivent détailler :
- La quantité de chaque article ;
- Genre / espèce / variété (le cas échéant) ;
- La forme (forme naturelle ramifiée de la base, tige, ½ tige ou cépée) ;
- **La taille ou force :**
  - Pour les conifères tige et ½ tige, la circonférence du tronc mesurée à 1 mètre du sol ;
  - Pour les formes naturelles, la hauteur ou largeur totale (formes rampantes) ;
  - Pour les cépées, la hauteur, largeur et/ou circonférence ;
- Le nombre de transplantations. Le repiquage en pépinière de multiplication constitue la première transplantation, la première plantation dans la pépinière d'élevage étant la 2e transplantation.

**Dispositions applicables**
- Les conifères d'ornement répondent aux dispositions des normes suivantes.
- NF V 12-051 : Arbres et plantes de pépinières fruitières et ornementales, spécifications générales ;
- NF V 12-054 : Conifères d'ornement, spécifications particulières.

**Le nombre de transplantations sera**

- Fonction de la taille et de l'espèce. La plante livrée devra avoir été transplantée depuis moins de 3 ans.
- Sachant que dans le cas d'un semis repiqué, la 1ère plantation en pépinière d'élevage au stade jeune plant correspond en fait à la 2ème transplantation.
- Les distances de plantation en pépinière devront être adaptées au développement du houppier. Pour un 4T (un arbre ayant été transplanté 4 fois), la distance sur le rang et entre les rangs ne pourra être inférieure à 2m par 2m.
- Les troncs et branches principales des conifères ne doivent pas être blessés ou écorchés. Les conifères tiges et ½ tige doivent :
  - Être pourvus d'un bourgeon terminal sain ;
  - De présenter qu'une seule flèche.

**Pour toutes les formes :**

- Et notamment pour la couronne du végétal doit être répartie harmonieusement sur toute la hauteur et sur toute la largeur
- Avoir une base du tronc qui doit être centrée sur la motte ;
- Disposer d'un système dit racinaire et ne devra pas présenter de chignon ;
- Avoir la taille de la motte (diamètre en cm) doit être proportionnelle à la taille du conifère et devra être : (articles ci-après)

*1.4.12.4.9.1.2.1) Pour les conifères tiges,*

- Force 16/18 - Ø 50 cm ;
- Force 18/20 - Ø 60 cm ;
- Force 20/25 - Ø 70 cm ;
- Force 25/30 - Ø 80 cm.
- Au-delà de la force 30, le diamètre de la motte ne doit pas être inférieur à 3 fois la circonférence moyenne du diamètre du tronc à 1 mètre du sol afin de contenir un chevelu racinaire suffisant.

*1.4.12.4.9.1.2.2) Pour les conifères de formation naturelle, branchu de la base,*

- Force 200/250 - diamètre 60 cm ;
- Force 250/300 - diamètre 70 cm.

*1.4.12.4.9.1.2.3) Pour les conifères de formation naturelle, branchu de la base,*

- Force 200/250 - Ø 60 cm ;
- Force 250/300 - Ø 70 cm ;
- Force 300/350 - Ø 70 cm ;
- Force 350/400 - Ø 80 cm ;
- Force 400/450 - Ø 80 cm ;
- Force 450/500 - Ø 100 cm ;
- Force 500/550 - Ø 100 cm.

*1.4.12.4.9.1.2.4) Rosiers*

L'attributaire du présent lot devra fournir toutes les pièces particulières et elles doivent détailler :

- La quantité de chaque article ;
- Genre / espèce / variété (le cas échéant) ;
- Le procédé de multiplication (greffe/bouture/semis) ;
- Le conditionnement (racines nues ou conteneur) ;
- Le cas échéant, une labellisation (Label rouge, Fleurs de France).

La force du rosier, en dehors des caractéristiques de la norme Afnor, ne peut être un critère descriptif dans un marché, les rosiers étant en effet rabattus tous les ans. Seuls les rosiers grimpants peuvent faire l'objet d'une longueur de branche minimale.

**Dispositions applicables**

Les rosiers greffés ou issus de boutures répondent aux dispositions des normes suivantes. /

- NF V 12-0511 indice 1 : Arbres et plantes de pépinières fruitières et ornementales, spécifications générales ; en particulier les articles 5.1 & 5.2 pour les rosiers cultivés et livrés en pots.
- NF V 12-053 : Rosiers.

De plus, pour les rosiers cultivés en pots, la contenance minimum des pots est de :

- 3 litres pour les rosiers greffés, issus d'une racine nue de 2 ans, et dans le cas des rosiers en conteneur :
  - Le système racinaire doit être uniformément réparti dans le conteneur et coloniser l'ensemble du substrat, il doit maintenir la cohésion de la motte de substrat lors du dépotage des plantes ;
  - Le système racinaire ne doit pas présenter de chignon ;
- Et au minimum 1,5 litre pour les rosiers issus de bouture ou de semis, en alvéole ou en godet. Les sujets doivent avoir été rempotés annuellement, après chaque saison végétative, dans des conteneurs de taille adaptée.

*1.4.12.4.9.1.2.5) Plantes grimpantes*

L'attributaire du présent lot devra fournir toutes les pièces particulières et elles doivent détailler :
- La quantité de chaque article ;
- Genre / espèce / variété (le cas échéant) ;
- Le type de conditionnement (conteneur ou godet) et la taille de celui-ci.

**Dispositions applicables**
- Les plantes grimpantes répondent aux dispositions des normes suivantes/
  - NF V 12-051 : Arbres et plantes de pépinières fruitières et ornementales, spécifications générales ;
  - NF V 12-058 : Plantes grimpantes et sarmenteuses, spécifications particulières.

1.4.12.4.9.1.3) Arbustes à feuilles caduques ou persistantes

Un arbuste constitué est une plante cultivée à partir d'un jeune plant de deux ou trois ans.

**Les pièces particulières doivent détailler :**
- La quantité de chaque article ;
- Genre / espèce / variété (le cas échéant) ;
- La forme, implicitement en touffe, mais il peut y avoir des précisions pour les formes topiaires (boule, cône, ¼ de tige) ;
- La force, indiquée par la hauteur totale de la plante à partir du collet (en cas de taille à la plantation, la hauteur totale de la plante est mesurée au préalable) ;
- Le nombre de branches (trois à cinq branches pour une jeune touffe et au moins cinq branches fortes pour un arbuste en touffe) ;
- Le conditionnement (racines nues, motte, conteneur) ;

Dans le cas des conteneurs, la taille du contenant doit être adaptée à la force de la plante.

**Dispositions applicables**

Les arbustes à feuilles caduques ou dits persistantes répondent aux dispositions des normes suivantes :
- NF V 12-051 : Arbres et plantes de pépinières fruitières et ornementales, spécifications générales ;
- NF V 12-057 : Arbustes à feuilles caduques ou persistantes, spécifications particulières. - Pour les arbustes de terre de bruyère : NF V 12-059 : Plantes dites de terre de bruyère, spécifications particulières.

***Cas des arbustes en conteneur :***
- Le système racinaire doit être uniformément réparti dans le conteneur et coloniser l'ensemble du substrat, il doit maintenir la cohésion de la motte de substrat lors du dépotage des plantes ;
- Le système racinaire ne doit pas présenter de chignon (les arbustes doivent être rempotés dans des conteneurs de volume plus important tous les ans pour éviter la formation de chignon) ;
- Le système racinaire ne doit pas être développé à l'extérieur du conteneur ; - le support de culture doit être dans un état d'hygrométrie satisfaisant.

1.4.12.4.9.2) Jeunes plants

Ainsi le présent article vise les jeunes plants dans leur globalité (arbres, conifères, arbustes…).
L'attributaire du présent lot devra fournir toutes les pièces particulières et elles doivent détailler :
- La quantité de chaque article ;
- Genre / espèce / variété (le cas échéant) ;
- Le mode de reproduction (issu de semis ou de bouture, et le nombre d'années de culture) ;
- Le conditionnement : racines nues, godets, micro-mottes

Pour des variétés spécifiques ou des conditionnements supérieurs au godet de 9 cm, il est recommandé au maître d'ouvrage de prévoir des contrats de culture ou des contrats de réservation. Au contraire du clonage, la reproduction par semis favorise la diversité génétique des plants.

**Dispositions applicables**

Les jeunes plants répondent aux dispositions des normes suivantes:
- NF V 12-031 : Jeunes plants et jeunes touffes de pépinières fruitières et ornementales, spécifications générales ;
- NF V 12-032 : Jeunes plants d'arbres fruitiers, spécifications particulières ;
- NF V 12-037 : Jeunes plants et jeunes touffes d'arbres et d'arbustes ; d'ornements à feuilles caduques ou persistantes, spécifications particulières.

1.4.12.4.9.3) Vivaces, annuelles, bisannuelles et bulbes (dont graminées)

L'attributaire du présent lot devra fournir toutes les pièces particulières et elles doivent détailler :
- La quantité de chaque article ;
- Genre / espèce / variété (le cas échéant) ;
- Le conditionnement en godet de 8 ou 9 cm jusqu'au conteneur ;
- Le mode de multiplication (issus de semis, bouture, division) ;
- L'origine du plant, issu de graines ou de pieds-mères.

Pour des variétés spécifiques ou des conditionnements supérieurs au godet de 9 cm, il est recommandé de prévoir des contrats de culture ou des contrats de réservation.

**Dispositions applicables**
Les vivaces de terre de bruyère se conforment à la norme :
- NF V 12-059 : Plantes dites de terre de bruyère, spécifications particulières.

Les cultures seront faites sur une période 12 à 18 mois maximum et cela à partir de la multiplication. La durée de culture maximale après rempotage ne doit pas dépasser 18 mois pour les godets et 24 mois pour les conteneurs.

Le système dit racinaire des végétaux doit coloniser l'ensemble du substrat, et doit maintenir la cohésion de la motte de substrat lors du dépotage des plantes. Une forte densité racinaire est un critère de qualité en vivaces à l'inverse des arbres et arbustes.
L'enracinement est le seul point de contrôle possible toute l'année en présence de végétaux disparaissant l'hiver.

1.4.12.4.9.4) Végétaux pour tapis végétal

Dans le présent article, les végétaux visés par cet article sont utilisés dans des cas où l'épaisseur de substrat est faible et notamment pour:
- Les jardins sur dalles,
- Les toitures végétalisées,
- Les voies de tramway,

L'attributaire du présent lot devra fournir toutes les pièces particulières et elles doivent détailler :
- Pour les tapis de sedums et autres tapis pré cultivés (hors gazon), la nature de la fibre, l'épaisseur de substrat, la capacité de rétention en eau (l/m2), la composition végétale ;
- Pour les micro-mottes, la nature du contenant, la nature du substrat, l'espèce et la variété végétale.

**Dispositions applicables**
- Pour les tapis pré cultivés sont mis en place à réception sur une surface préparée et déjà humidifiée.
- Les micro-mottes sont implantées rapidement après la réception.
- Dans les deux cas, l'entrepreneur vérifie le bon enracinement dans les jours qui suivent l'implantation.

1.4.12.4.9.5) Semences et éléments pré cultivés

Dans le présent article, les végétaux visés par cet article sont utilisés dans des cas où l'épaisseur de substrat est faible et notamment pour :
- Les semences.

**Les pièces particulières du marché précisent :**
- La composition du mélange (espèce, variété, pourcentage) ;
- Le pourcentage maximal d'impuretés.

**Dispositions applicables**
Les semences doivent avoir une très bonne qualité germinative et sont exemptes de maladies parasitaires ou cryptogamiques et répondent, le cas échéant, aux normes en vigueur.

Elles doivent être adaptées aux conditions climatiques et en particulier aux besoins en eau, à la saison du semis, ainsi qu'aux fonctionnalités attendues (croissance initiale rapide, effet stabilisateur du sol, résistance au piétinement, adaptation à un entretien extensif, rendu esthétique).

Pour les gazons, les mélanges sont établis avec des semences certifiées de cultivars inscrits à un catalogue officiel gazon.

Pour les autres semis, les mélanges comportent, soit des semences certifiées de graminées et de légumineuses inscrites au catalogue communautaire, soit des semences non certifiées d'espèces diverses sauvages ou ornementales, herbacées ou ligneuses, soit les deux. L'attributaire du présent lot justifie au maître d'œuvre, à sa demande, de la composition du mélange et de la provenance des graines. Le maître d'œuvre peut faire effectuer des analyses de contrôle de la composition et de la faculté germinative des composants.

Les semences sont stockées avant leur utilisation dans un local sec, à labri des parasites.

Les semences certifiées sont accompagnées d'un document officiel de contrôle et de certification.

1.4.12.4.9.6) Éléments pré-cultivés

**Les pièces particulières du présent marché précisent :**
- L'épaisseur et la dimension des plaques ou rouleaux ;
- La composition floristique, les caractéristiques physico-chimiques du support de culture et la durée de culture.

**Dispositions applicables**
Tous les éléments dits pré-cultivés (plaques ou rouleaux) doivent être parfaitement adaptés au milieu et à l'usage prévu.

1.4.12.4.9.7) Terres et mélanges terre-pierres

Ainsi dans le présent lot et au regard de l'analyse du sol fournie dans le DCE, les sols en place (corrigés si nécessaire) sont à réemployer. À défaut, ils doivent être valorisés (de préférence sur place) et l'utilisation de sols reconstitués est préférable à l'importation de terres d'origine agricole

1.4.12.4.9.7.1) Terres

**Les pièces particulières du présent marché précisent :**

- Le volume foisonné (soit environ 30% de plus que le volume en place) ;
- Le type de plantation accueillie ;
- Les caractéristiques physico-chimiques attendues et notamment la teneur en matière organique en pourcentage de la matière sèche (sous forme de fourchette).

**Dispositions applicables :**
- Les terres sont sèches et manipulées dans des conditions atmosphériques satisfaisantes (terres ressuyées). Elles doivent être exemptes de corps étrangers (plastiques, verre, métal et gravats) ;
- Si l'utilisation des terres en place n'est pas possible, ou est insuffisante par rapport aux besoins du chantier, les pièces financières (DPGF, ou DQE et DPU) doivent identifier le coût de l'apport et la mise en place de terres extérieures. Dans ce cas :
- Avant toute fourniture, l'entrepreneur fait connaître l'origine géographique et le mode d'obtention des terres (et toute modification de la provenance est soumise à acceptation préalable du maître d'œuvre) ;
- Dès le début du chantier, l'entrepreneur remet au maître d'œuvre un échantillon de terre et lui fournit un rapport d'analyse portant sur toute caractéristique spécifiée dans les pièces particulières. L'attributaire du présent lot soumet à la validation du maître d'œuvre les corrections envisagées en qualité ou quantité en fonction de l'utilisation prévue.

Les expressions terre végétale _, terre support _ et terre de bruyère _ sont à utiliser à bon escient et avec précaution. En effet, elles correspondent à des qualités particulières de terres, définies par la norme NF U 44-551. Or les terres en place, après amélioration, peuvent être tout à fait adaptées aux plantations sans répondre à toutes les exigences de cette norme. De ce fait, faire référence à ces appellations peut conduire à bloquer la réutilisation des terres en place.

1.4.12.4.9.7.2) Mélanges terre-pierres

L'attention des soumissionnaires est attirée particulièrement sur :
- *Ledit volume total de matériaux pour réaliser 1 m3 de mélange terre-pierres est supérieur à 1 m3. En effet, on place 1 m3 de pierres (granulats) et le volume de terre nécessaire au comblement des vides entre les granulats.*

**Les pièces particulières du présent marché précisent :**
- La composition pour 1 m3 (100 % de pierres pour x % de terre, au regard de la granulométrie de la pierre) ;
- La portance à atteindre (avec une mise en œuvre par couches successives compactées) ;
- **Pour le granulat (pierres) :**
  - De sa nature (granit, pouzzolane),
  - De sa granulométrie ; - pour la terre, les caractéristiques physico-chimiques (cf. article précédent) ;
  - Du procédé de mise en œuvre.

**Dispositions applicables**
La composition du mélange, les caractéristiques des pierres et celles de la terre se conforment aux spécifications des pièces particulières.

**1.4.12.4.10) MATÉRIAUX**

1.4.12.4.10.1) Les bois et produits finis à base de bois

**Les pièces particulières du présent marché précisent :**
- De l'usage prévu (terrasse, passerelle, escalier, garde-corps, retenue de berge, clôture) ;
- Le cas échéant, la dimension des pièces ;
- La ou les essences ;
- La classe d'emploi et le mode de protection souhaité en fonction de l'usage (classe III pour un usage hors sol, classe IV pour un usage en contact avec le sol, classe V pour une utilisation aquatique) ;
- Les finitions.

**Dispositions applicables**
La nature et les caractéristiques des bois doivent correspondre à l'utilisation prévue (cf. pièces particulières). Sont applicables les dispositions des normes suivantes.
- NF B 54-040 : Lames de platelage extérieur en bois.
- NF EN 335-1 et NF EN 335-2 : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois. Les traitements éventuels des bois doivent être non toxiques pour l'environnement. L'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre les éléments attestant de

la provenance et de la traçabilité du bois. Le bois provenant de forêts gérées durablement est à privilégier.

1.4.12.4.10.2) Métal

Le présent article le porte sur les éléments dits en métal tels que bordures, voliges, entourages d'arbres. Ainsi dans le présent document les pièces particulières précisent :
- Sur l'usage prévu ;
- Le cas échéant, la dimension des pièces ;
- La nature du métal ;
- Le mode de protection souhaité ;
- Les finitions.

1.4.12.4.10.3) Pierres et granulats

Une gestion économe des ressources naturelles est recommandée ; les matériaux de recyclage sont à privilégier.

Les pièces particulières du présent marché précisent :
- La nature (calcaire, granite, béton concassé) ;
- Le type (roulé ou concassé) ;
- L'usage prévu ;
- La résistance mécanique ;
- La porosité ouverte ;
- Le cycle de résistance au gel ;
- Les dimensions, la section ou granulométrie ;
- Le cas échéant, la couleur ;
- Le cas échéant, l'origine.

**Dispositions applicables**
Et notamment pour les granulats pour voiries, les dispositions de la norme NF P 18 545 sont dites applicables.

1.4.12.4.10.4) Sables

Dans le présent projet il est demandé à l'attributaire du présent lot d'avoir une gestion économe des ressources naturelles est recommandée ;
Le sable issu de matériaux de recyclage est à privilégier. Le sable destiné à la fabrication des bétons relève de l'article Bétons et mortiers

**Les pièces particulières du présent marché précisent :**
- La nature (calcaire, alluvionnaire, éolien, recyclé) ;
- Le type (roulé ou concassé) ;
- L'usage prévu ;
- La granulométrie ;
- Le cas échéant, la couleur ;
- Le cas échéant, l'origine.

**Dispositions applicables**
Le sable destiné aux bacs à sable dans les aires de jeux doit répondre aux caractéristiques suivantes :
- De la teneur en matière organique inférieure à 0,1 % de la masse totale ;
- D'être exempt de bactéries pathogènes ;
- Tous les sables de concassage et éoliens sont dits proscrits.

1.4.12.4.10.5) Pavés, dalles, briques et similaires

**Les pièces particulières du présent marché précisent :**
- La nature (calcaire, granit, schiste, grès, béton, céramique, terre cuite) ;
- Le type (pavé, dalle, bordure, bornes) ;
- L'usage prévu et la classe d'usage ; - le type de pose ;
- La résistance mécanique ;
- La porosité ouverte ;
- Le cycle de résistance au gel ;
- Les finitions (flammée, éclatée, polie, bouchardée, vieillie) ;
- Les dimensions et la forme ;
- Selon le calepinage, le nombre d'unités au m² ;
- La couleur ;
- Le cas échéant, l'origine.

**Dispositions applicables**
Sont applicables les dispositions des normes et fascicules suivants :

- NF P98-306 ( Déc. 1989) pour les pavés jardin en béton ;
- NF EN 1340 ( Fév. 2004) pour les éléments pour bordures de trottoir en béton ;
- NF EN 1344 ( Juil. 2014) pour les pavés en terre cuite ;
- Fascicule 31 (approuve par le décret n? 69-934 du 11 septembre 1969) pour les bordures et caniveaux en béton.

1.4.12.4.10.6) Bétons et mortiers

**Les pièces particulières du présent marché précisent :**
- L'usage prévu ;
- Le granulat (granulométrie, couleur, type – roulé ou concassé ou autre…) ;
- La qualité du ciment à mettre en œuvre ;
- La classe d'exposition ;
- La classe de résistance à la compression ;
- Le cas échéant, la perméabilité souhaitée ; - adjuvants souhaités (fibres, pourcentage de colorant…) ;
- La couleur souhaitée ;
- Les finitions souhaitées (taloché, brossé, balayé, désactivé, érodé…).

**Dispositions applicables**
Le sable entrant dans la composition des mortiers et bétons est propre, siliceux et ne contient aucune trace d'argile.
De plus, sont applicables les dispositions des normes et fascicules suivants /
- NF EN 12620+A1 (Juin 2008) pour les granulats entrant dans la composition du béton ;
- NF DTU 21 pour l'exécution des ouvrages en béton. Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGM) - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types - Référence commerciale des parties P1-1, P1-2 et P2 du NF DTU 21.

1.4.12.4.10.7) Drains et matériaux drainants

**Les pièces particulières du présent marché précisent :**
- Pour les drains, leur forme, leur diamètre, leur classe de rigidité, le matériau les composant, la disposition de leurs fentes ;
- La nature et la granulométrie des matériaux drainants (cailloux, graviers, granulats concassés…).

**Dispositions applicables**
Sont applicables dans le présent document les dispositions des normes suivantes :
- NF U 51-101 ( Déc. 1987) et NF U 51-151 ( Déc. 2011) à NF U 51-158 pour les drains souples en polychlorure de vinyle (drains agricoles).
- NF P 16-351 ( Nov. 2013) pour les drains rigides.
- NF EN 13252 ( Fév. 2017) pour les géotextiles utilisés dans les systèmes de drainage. Les drains rigides doivent être stockés avec soin, à plat et à labri de la lumière. Les drains souples sont livrés en bobines. Celles-ci doivent être stockées à plat (et non sur chant) et à labri de la lumière. Les pièces spéciales (telles que raccordements entre drains et collecteurs, coudes, T, Y, manchons) sont réalisées au moyen d'accessoires préfabriqués normalisés compatibles entre eux et avec les drains.

1.4.12.4.10.8) Paillage et accessoires de plantation

1.4.12.4.10.8.1) Produits de paillages particulaires

**Les pièces particulières du présent marché précisent :**
- L'origine et la nature du matériau ;
- La granulométrie.
- Les paillis organiques sont à privilégier, tout en veillant à ce qu'ils n'altèrent pas structurellement la nature des sols en place.

1.4.12.4.10.8.2) Toiles et films de paillage

**Les pièces particulières du présent marché précisent :**
- La couleur ;
- Le matériau ;
- La durabilité ;
- La nature de constitution (tissé, non tissé).

**Dispositions applicables**
Sauf mention contraire dans les pièces particulières du marché, les toiles et films de paillage sont biodégradables.

1.4.12.4.10.8.3) Tuteurs

**Les pièces particulières du présent marché précisent :**
- Les dimensions (diamètre, hauteur);
- La ou les essences de bois ;

- Le type de traitement, ou naturel ;
- La finition (écorcé ou non) - la disposition ;
- La provenance.

1.4.12.4.10.8.4) Supports de plantes grimpantes (câbles, treillis)

**Les pièces particulières du présent marché précisent :**
- L'organisation de la structure ;
- Les matériaux constituant les différents éléments (inox, bois, aluminium…) ;
- La ou les essences de bois et leur mode de protection ;
- Les dimensions des différents éléments ;
- Le diamètre des câbles inox ;
- Le calepinage ;
- Le type de fixation sur le support.

## 1.4.12.5) PRÉCONISATION DE MISE EN ŒUVRE

### 1.4.12.5.1) TERRASSEMENTS COMPLÉMENTAIRES

1.4.12.5.1.1) Les terrains seront classés selon les difficultés d'extraction, dans l'ordre suivant

**Terrain ordinaire** :
- Terres végétales, sables meubles, remblais de formation récente, gravois ;

**Terrain argileux ou caillouteux non compacte** :
- Argile, pierreux ou caillouteux, tufs, marnes fragmentées, sables agglomérés par un liant argileux ;

**Terrain compact** :
- Argileux compactes, glaise (qui sera un mélange sablolimono-argileux) et sables fortement agglomérés ;

**Roches devant être attaquées au pic ou à la pioche** :
- Les poudingues agglomérés avec un liant naturel et attaquables au pic ou à la pioche ;

**Roches dures** :
- Exploitables au coin, à la pointerolle ou avec un marteau-piqueur.

**Roches très dures** :
- Nécessitant l'emploi de mine.

**Roches de sujétion** :
- Les roches dont la nature nécessiterait normalement l'emploi d'un explosif, mais pour lesquelles cet emploi serait interdit par le maître d'ouvrage, en raison de circonstances particulières. Ces roches seront signalées aux documents particuliers. Ces roches seront signalées aux documents particuliers au marché avec leur importance probable.

1.4.12.5.1.2) Préliminaires

1.4.12.5.1.2.1) Prise de possession du terrain

L'attributaire du présent lot prendra possession du terrain après la réalisation des terrassements généraux.
- Il réceptionnera donc l'ensemble des fouilles et des équipements, talus, blindages, parois berlinoises, tirants exécutés et laissés en place, et en assurera l'entretien. Les plates-formes lui seront livrées aux niveaux définis par les plans fournis par le BET. Les éventuels soutènements complémentaires seront également à exécuter au titre du présent lot.

1.4.12.5.1.2.2) Maintien hors d'eau du chantier

Les ouvrages en cours de construction ou construits doivent être maintenus hors d'eau par l'attributaire du présent lot et à ses frais. Ce dernier doit donc prendre toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer les conditions suivantes :
- Les terrassements complémentaires dans chaque zone seront exécutés en assurant à tout moment une pente continue pour l'écoulement vers les points bas.
- Les eaux seront drainées et décantées efficacement avant rejet.
- Les fonds de fouilles seront protégés du délitage superficiel sous l'effet des précipitations atmosphériques ou du roulement des engins qui pourraient compromettre la tenue des dallages.

1.4.12.5.1.2.3) Voie publique

L'attributaire du présent lot devra réparer, à ses frais, toutes les dégradations que lui, ses agents, ouvriers, ou ses matériels ou engins auraient pu causer aux ouvrages de la voie publique pendant la durée de tout le chantier. Il devra également prendre toutes les précautions pour éviter de salir la voie publique par le passage des camions et engins. Il prendra toutes les dispositions (aire de lavage, décrotteur de roues) pour éviter toutes salissures et détériorations des rues et trottoirs avoisinants.

1.4.12.5.1.2.4) Précautions aux ouvrages voisins

L'attributaire du présent lot devra toujours s'assurer, avant tout terrassement, que les ouvrages voisins ou mitoyens n'ont à subir aucun risque de désordre. Il ne sera entièrement responsable des dommages de toutes natures causés du fait de

ses travaux aux constructions voisines ou mitoyennes, ainsi qu'au domaine public.

1.4.12.5.1.2.5) Définition des côtes et niveaux de terrassement

**Choix 1 modèle préétabli ;**
Les cotes et niveaux de terrassements finis à obtenir seront définis :
- Sur les documents graphiques établis par le maître d'œuvre et annexés au dossier.

Le plan de terrassement sera à établir par l'entreprise sur la base des plans du maître d'œuvre **(MOE)** et à soumettre au visa du maître d'œuvre pour approbation.

**Choix 2 modèle préétabli**
Les travaux seront définis par les plans joints au dossier, qui précisent :
- L'implantation, les dimensions et niveaux des plates-formes à réaliser ;
- La zone de stockage des terres végétales ;
- Le tracé des fossés et du bassin de collecte des EP ;

Le géomètre topographe de l'attributaire du présent lot réalisera une succession de plans représentant l'évolution du chantier, lors du terrassement. Chaque planche montrera les zones de travaux et les opérations à réaliser pendant cette phase.

À l'aide de la modélisation numérique du terrain et aux techniques traditionnelles de cubature linéaire, le soumissionnaire fournit une étude précise et détaillée des volumes à déplacer sur le chantier, des volumes réels des stocks.
Ce calcul se fera avec l'état des lieux et le plan projet, ou le levé topographique. Grâce à ces études, un suivi de carrière pourra être réalisé afin de visualiser et contrôler les volumes déplacés ou consommés.

1.4.12.5.1.2.6) Implantation - piquetages

**Choix 1 modèle préétabli ci-dessous :**
L'implantation des ouvrages sera à réaliser par un géomètre qualifié, sous la responsabilité de l'attributaire du présent lot ainsi que le piquetage sera matérialisé avec repères implantés hors de la zone de travail des engins.

**Ce choix 1 comprend :**
- Qu'il aura donc à effectuer à ses frais, le piquetage général pour reporter sur le terrain la position des ouvrages. Ce piquetage se fera au moyen de piquets numérotés solidement ancrés dans le sol. Il établira un plan de piquetage sur lequel sera porté la position des piquets, le fond de ce plan pourra être le plan général d'implantation des plans d'exécution.
- Qu'il fera à ses frais, approuver le piquetage général par le géomètre agréé par le maître de l'ouvrage, ou par tout autre service habilité.
- Qu'il sera tenu de veiller à la bonne conservation des piquets et de les rétablir ou de les remplacer en cas de besoin, pendant toute la durée nécessaire.
- Lors de l'exécution des travaux, l'attributaire du présent lot sera tenu de compléter le piquetage général par autant de piquets qu'il sera nécessaire. Ces piquets complémentaires devront pouvoir être distingués de ceux du piquetage d'origine.

***L'attributaire du présent lot sera seule responsable des piquetages complémentaires.***

**Choix 2 modèle préétabli ci-dessous :**

L'attributaire du présent lot devra l'implantation des fouilles générales, en plan et en altitude, compte-tenu de toutes les sujétions prévisibles (talus, sur largeurs) à partir des points donnés par le géomètre. Il devra la vérification de ces points.

**Ce choix 2 comprend :**
- Qu'il effectuera toutes les opérations topographiques complémentaires pour l'implantation de ses ouvrages ;
- Qu'il devra avoir l'approbation de l'implantation par le géomètre extérieur missionné par maître d'ouvrage et qui n'engage en rien la responsabilité du maître d'œuvre, ni celle du maître d'ouvrage ;
- L'attributaire du présent lot restera néanmoins le seul responsable des erreurs qu'il aurait pu commettre et en supportera les conséquences, quelles qu'en soient l'importance et l'époque de leur découverte ;
- Il sera tenu de conserver avec soin, les bornes de propriété ou autres repères fixes existants à l'ouverture du chantier. ;
- L'implantation et le nivellement théorique seront, si nécessaire, modifiés sur place pour obtenir un bon raccordement avec les ouvrages voisins et soumis au maître d'œuvre pour visa ;
- L'attributaire du présent lot ne pourra modifier lui-même quoi que ce soit aux plans qui lui auront été remis ;
- Cependant, l'attributaire du présent lot devra signaler lors d'une réunion de chantier et par courrier LR+AR au maître d'œuvre (MOE) toutes les erreurs, omissions, imprécisions afin qu'il soit porté remède dans les plus brefs délais ;
- *Les erreurs de plans de géomètre ou erreurs de plans architecte devront être mentionnées dans des rapports précis de l'attributaire du présent lot pour veiller aux correctifs nécessaires sur plans, avant de procéder à des démontages inutiles.*

**D'une façon générale le présent lot devra s'affranchir des points ci-dessous :**

L'implantation dite générale des plates-formes (et notamment : emprises des zones de déblai et remblai, cheminements) et ouvrages divers à réaliser est à la charge de l'attributaire du présent lot, qui devra prévoir les travaux suivants :
- Tous les tracés d'implantation seront exécutés par un géomètre agréé, dont les honoraires seront pris en compte par l'entreprise du présent lot de même que tous les frais découlant du travail d'implantation (Location de matériel, fourniture et mise en place de matériel .) ;
- A partir de cette implantation ci-dessus, l'ensemble des plates-formes sera matérialisé au sol par des chaises et des piquets appropriés ;
- Ainsi, l'ensemble des ouvrages d'implantation devra être protégé pendant toute la durée du chantier et réparé en cas de dommages subis.

1.4.12.5.1.3) Sujétions d'exécution

1.4.12.5.1.3.1) Terrassements en déblai et excavation

Avant le début des travaux de terrassement, l'attributaire du présent lot devra faire un constat de l'état des ouvrages existants. Ce constat sera établi par un huissier de justice aux frais de l'entreprise, et prendra en compte l'état des lieux des ouvrages suivants :
- Les émergences de l'ensemble des réseaux divers (et notamment : Chambres de tirages, regards, armoires électriques de courant fort et/ou de courant faible) ;
- Les bordures et voiries en limite du terrain d'intervention ;
- Les façades de bâtiments en limite d'intervention ;
- Les ouvrages de structures à conserver (Murs, murets, aqueduc) ;
- Et d'une manière plus générale, pour tous les ouvrages susceptibles d'être endommagés par les travaux à faire par l'attributaire du présent lot.

L'attributaire du présent lot devra les travaux de terrassements complémentaires comprennent notamment les sujétions suivantes :
- Exécution à la main et ce pour quelque cause que ce soit.
- Décapage à la main des fonds de fouilles, si nécessaire, compte tenu de l'état du terrain ;
- Les dispositifs évitant la dégradation des talus et des fonds de fouilles provoquée par les eaux de ruissellement (protection obligatoire par feuilles de polyane ou revêtement plastique GRILTEX suivant pente des talus et durée d'ouverture des fouilles) ;
- La collecte et l'épuisement des eaux de ruissellement qui doivent être dirigées, soit dans les puisards, soit dans les canalisations provisoires raccordées aux réseaux d'assainissement ;
- Abattage des banquettes, démolitions de tous les ouvrages rencontrés dans les fouilles, soit en béton, soit en maçonnerie ;
- Les blindages, étaiements nécessaires à la tenue des terres et ce quelles que soient les charges ;
- Les sujétions découlant d'une exécution en sous-œuvre, en petites parties, en puits ou dans l'embarras des étais ou en terrain mouillé.

*1.4.12.5.1.3.1.1) Consistance des travaux*

Sauf spécifications contraires explicites ci-après, toutes les fouilles à exécuter dans le cadre des travaux à la charge du présent lot s'entendent en terrain de toute nature, et quelles que soient les difficultés d'extraction. Si l'attributaire est informé de la présence de vestiges archéologiques au droit de l'ouvrage à construire. Il prendra toutes les mesures nécessaires à leur parfaite sauvegarde durant la réalisation des travaux.

*1.4.12.5.1.3.1.2) Exécution des fouilles*

Au sujet de l'exécution des fouilles par engins mécaniques, il est rappelé les limites d'emploi et de la finition de la fouille à la main. L'exécution comprend implicitement toutes sujétions nécessaires, emploi de pic, de la masse et pointerolle, du marteau piqueur. Les prestations comprennent tous mouvements de terre et manutentions, notamment tous jets de pelle, montages, roulages, façon de banquettes ou rampes, nécessaires dans le cadre de l'exécution des travaux du présent lot et suivant le cas :
- Pour mise en dépôt des terres devant être réutilisées ;
- Pour chargement des terres devant être enlevées.

L'emploi d'explosifs pour l'exécution des fouilles est interdit.

*1.4.12.5.1.3.1.3) Parois et fonds de fouilles*

Les fonds de fouilles sont dressés suivant la pente des plans successifs aux côtes du projet.
Pour assurer la stabilité des parois, celles-ci sont taillées avec fruit, degré d'inclinaison à définir en fonction de la nature du ou des différents terrains rencontrés. Dans le cas où l'attributaire ne prendrait pas toutes les dispositions voulues à ce sujet, tous les frais entraînés par des éboulements éventuels lui sont imputés.

*1.4.12.5.1.3.1.4) Évacuation des eaux de ruissellement*

Pendant l'exécution des déblais, l'attributaire du présent lot doit préserver la bonne tenue de ses ouvrages en assurant

l'évacuation le plus vite possible des eaux de ruissellement. Pour ce faire, celui-ci prévoit en temps utile tous les petits ouvrages provisoires, tels que saignées, rigoles, fossés, nécessaires pour permettre l'écoulement gravitaire des eaux. En cas d'impossibilité d'écoulement gravitaire, il est tenu d'assurer le pompage de ces eaux.

*1.4.12.5.1.3.1.5) Eaux dans les fouilles*

Sauf spécifications contraires explicites ci-après, il est précisé que dans le cas de présence d'eau, soit eaux de ruissellements extérieures ou eaux survenant par les parois ou par le fond, l'attributaire du présent lot doit en assurer l'épuisement et l'évacuation et prendre toutes dispositions utiles sans que ces prestations puissent donner lieu à un supplément de prix.

*1.4.12.5.1.3.1.6) Blindages et étaiements*

L'attributaire du présent lot a à sa charge tous les blindages et étaiements qui s'avèrent éventuellement nécessaires pour assurer la sécurité de ouvriers pendant cette opération.

1.4.12.5.1.3.2) Enlèvement des terres

**Les transports des déblais :**

- Ils peuvent se faire par tous moyens, Les déblais devant être évacués hors du chantier sont transportés par l'attributaire à la décharge à toute distance, et il fait son affaire des autorisations, droits éventuels, . Les déblais devant être utilisés ultérieurement en remblais sont mis en dépôt dans l'enceinte du chantier. Avant la mise en dépôt, ces déblais doivent être purgés de tous débris végétaux et autres matériaux inaptes au remblai.
- En cas d'éléments rocheux, ils doivent être concassés afin que la dimension maximale des plus gros éléments soit inférieure à 63 mm dans leur plus grande dimension.

1.4.12.5.1.3.3) Déblais

La prestation du présent lot comprend :

- Tous les mouvements des matériaux provenant des déblais seront stockés séparément suivant leur nature, pour réemploi en remblai sur site et notamment pour :
- La terre végétale des plateformes à terrasser sera décapée soigneusement et stockée pour être régalée après terrassement.
- Le retroussement de la terre sera fait à la pelle mécanique. Elle sera prélevée sur un sol bien ressuyé et fera l'objet du minimum de manutentions et de reprises.
- Les stockages seront limités en épaisseur à 1,50m de hauteur, et ils seront toujours faits sur des terrains dans une zone appropriée ou il n'y aura pas un risque de la stagnation d'eau.

1.4.12.5.1.3.4) Remblais

Dans le présent projet il est précisé à l'attributaire du présent lot que les travaux ne pourront débuter qu'après la remise au Maître d'Œuvre d'un rapport explicite des modalités définitives d'exécution des remblais :

- Ainsi, tous les remblais en matériaux de déblais ne seront réalisés que dans des cas bien précis et seulement après accord du Maître d'Œuvre ;
- Tous les travaux de terrassement du présent lot doivent être réalisés en équilibre de déblais et remblais sur site. En effet, aucun apport de remblai extérieur ne sera réalisé hormis matériaux de carrière de manière à éviter toute « pollution » accidentelle du site ;
- L'attributaire du présent lot est tenu d'employer les terres végétales se trouvant sur le site et provenant des décapages de terrain.

Ou

- Aucun apport extérieur de terre végétale ne sera admis ;
- Une attention particulière sera faite par l'attributaire du présent lot et notamment sur la qualité des matériaux dits d'apport pour tous les remblais appropriés aux diverses zones concernées (plateformes, allées). La mise en œuvre se fera par couches successives de 0.20 à 0.30 m et très soigneusement arrosées puis compactée La densité sèche après compactage est au moins égale à 95 % de la densité sèche pour chaque couche. À proximité des ouvrages existants, les moyens de compactage seront limités en puissance et soumis à l'accord de la Maîtrise d'œuvre.

***Nota :***

*Préalablement à l'exécution de tous remblais, l'emprise devant être remblayée doit être soigneusement nettoyée et débarrassée de tous gravois, déchets, matières végétales. La Maîtrise e d'œuvre **(MOE)**. demande à l'attributaire du présent lot des essais de compactage qui sont entièrement à la charge de ce dernier. Les prix des remblais comprennent implicitement tous mouvements et manutentions nécessaires, notamment le piochage pour reprise, tous jets de pelle, roulages, tous transports nécessaires en fonction des conditions de chantier.*

1.4.12.5.1.3.5) Remblais de puits et cavités

**L'attributaire du présent lot devra :**

- Les remblais de tous les puits, fosses, caves et vides rencontrés dans les fouilles. Ces remblaiements sont exécutés de manière à ce que la portance des remblais soit sensiblement similaire à celle du terrain naturel adjacent. Pour atteindre

ce résultat, les remblais sont exécutés, soit par des terres provenant des fouilles, soit par des terres d'apport, si les terres excavées ne sont pas jugées aptes aux remblais.

1.4.12.5.1.3.6) Nature du terrain

**Il est fait ici le rappel à l'attributaire du présent lot :**

- Qu'il ne lui sera alloué aucun supplément par suite de la nature des terrains rencontrés pendant l'exécution des travaux de terrassements complémentaires. En effet il devra toujours s'assurer, avant tout terrassement, que les ouvrages voisins ou mitoyens n'ont à subir aucun risque de désordre. Il ne sera entièrement responsable des dommages de toutes natures causés du fait de ses travaux aux constructions voisines ou mitoyennes, ainsi qu'au domaine public et l'attributaire du présent lot se reportera aux études de sols.

1.4.12.5.1.3.7) Tolérances sur les fouilles

**Fouilles en terrain dit non rocheux :**

- Il est précisé à l'attributaire du présent qu'aucun écart par défaut ne sera accepté ;
- Cet écart par excès devra être inférieur à 0.10 m pour les excavations et puits éventuels.

**Fouilles en terrain dit rocheux :**

- Ainsi, pour les fonds et les parois, aucune saillie par rapport aux niveaux et côtes prescrits ne sera acceptée ;
- L'écart par excès en profondeurs dit locale sera compris entre 0.10 et 0.20 m suivant la nature des roches ne sera toléré.

1.4.12.5.1.3.8) Rencontre d'ouvrages dissimulés

**Il est fait ici le rappel à l'attributaire du présent lot :**

- Que dans le cas éventuel de rencontre, lors de l'exécution des fouilles, de maçonneries ou de béton de quelque nature que ce soit, il ne lui sera pas alloué de supplément à l'attributaire du présent lot pour effectuer les démolitions dans la mesure où ces démolitions ne nécessitent pas l'emploi d'engins spéciaux.

1.4.12.5.1.3.9) Présence d'eau

L'attributaire du présent lot ne pourra arguer pour prétendre à aucun supplément sur le prix global forfaitaire de ses travaux pour les frais d'épuisement d'eau dans les fouilles et les travaux en résultant. *(Puisards, location de matériel, consommations d'électricité et carburant, abonnement pour les rejets dans les réseaux publics d'assainissement)* ;
De même, l'attributaire du présent lot devra à ses frais faire exécuter des prélèvements et analyse des eaux d'infiltration afin de détecter les eaux agressives et (ou) séléniteuses et cela sans pouvoir prétendre à une plus-value.

**Nota :**
*Seuls seront réglés suivant le type de son marché les éventuels suppléments les travaux éventuellement nécessaires au rabattement de nappe phréatique.*

1.4.12.5.1.3.10) Canalisations rencontrées

**Il est fait ici le rappel à l'attributaire du présent lot :**

- Que dans le cas de rencontre de canalisation (assainissement, eau, gaz, électricité, téléphone) lors de l'exécution des terrassements complémentaires, l'attributaire doit en informer immédiatement le maître d'œuvre (MOE) et cela par un courrier LR+AR.
- Dans le cas de canalisations en service, le déplacement de ces réseaux sera facturé aux entreprises spécialisées, au titre de travaux supplémentaires suivant directives du maître d'œuvre. La dépose de toutes canalisations hors service rencontrées dans les fouilles est à la charge du présent lot.

## 1.4.12.5.2) FONDATIONS SUPERFICIELLES

1.4.12.5.2.1) Domaine d'applications

Le présent document est applicable aux travaux de fondations superficielles en béton ou en béton armé constituées par des semelles isolées, des semelles filantes, des radiers généraux et des massifs semi-profonds (puits courts). Lorsque le rapport de la largeur à la hauteur d'une fondation sera inférieur à un sixième et que la hauteur sera supérieure à **3 m,** il s'agira de fondations profondes qui relèveront du **DTU 13.2.** Les présentes prescriptions ne traiteront pas des fondations de certains ouvrages qui feront l'objet de règles particulières. Les ouvrages de fondations superficielles devront être conformes aux dispositions du **DTU 13.1 (P 11-201).**

1.4.12.5.2.1.1) Fouilles pour ouvrages de fondations superficielles

**Conditions générales d'exécution** :

- Seront considérés comme fouilles pour fondations, les travaux de terrassement qui auront pour objet le creusement de l'excavation dans laquelle seront construites les parties d'un ouvrage prenant directement appui sur le sol. Ces fouilles seront exécutées conformément aux prescriptions applicables aux travaux de terrassement pour le bâtiment.

**Protection des fonds de fouilles** :

- Les fonds de fouille devront rester le moins longtemps possible soumis aux actions des intempéries ;
- Aménagement des sols de fondations. Si, à l'examen, le fond de fouille se révèle inapte à recevoir la fondation prévue,

l'attributaire du présent lot devra, dans les conditions prévues par le certificat complémentaire de spécialisation (CCS), et de mettre en œuvre des travaux d'aménagement complémentaires nécessaires ;
- Fouilles en présence d'eau. Les fondations ne seront exécutées qu'après assainissement du fond de fouille, cet assainissement sera réalisé par les moyens appropriés : épuisement, drainage.

Dans le cas d'épuisement, des dispositions convenables devront être prises de manière à ne pas compromettre la tenue des talus ou des ouvrages voisins, éviter le risque de soulèvement du fond sous l'effet de la sous-pression, en particulier après arrêt du pompage.

**Précautions contre le gel** :
- Si le fond de fouille est inondé et gelé ou présente des flaques d'eau transformées en glace, le bétonnage ne sera fait qu'après dégel ou destruction complète de la glace, décapage et nettoiement du terrain affecté par le gel.

**Précautions concernant les arrivées d'eau et autres causes d'affouillement** :
- Les dispositions nécessaires devront être prises pour éviter les affouillements au cours des travaux de fondations, de façon que la stabilité ne soit pas compromise.

**Précautions concernant la stabilité des existants** :
- Les fouilles exécutées au voisinage d'ouvrages existants ne devront pas compromettre la stabilité de ces ouvrages tant en phase provisoire que définitive.

1.4.12.5.2.2) Exécutions des fouilles

1.4.12.5.2.2.1) Travaux préliminaires

**Démolition des constructions existantes** :
- La démolition des constructions existantes sera effectuée avec toutes les précautions nécessaires, en particulier lorsque les parties à démolir seront immédiatement avoisinantes des constructions ou de terres à maintenir.

**Étaiement préalable des constructions voisines** :
- Avant d'entreprendre une fouille contre un ouvrage existant à conserver ou à son voisinage immédiat, il sera procédé, s'il y a lieu, à l'étaiement de cet ouvrage dans les conditions précisées aux prescriptions concernées.
- Décapage et mise en dépôt de la terre végétale. La terre végétale sera enlevée sur une profondeur au moins égale à 20 cm sur l'emprise des fouilles et mise en dépôt aux emplacements désignés par le Maître d'ouvrage.

1.4.12.5.2.2.2) Exécution des fouilles

**Rigole** :
- La fouille sera dite "rigole" lorsque sa largeur "l" et sa profondeur "h" satisferont aux relations : 1 < ou = 2 m et h < ou = 1 m.

**Tranchée** :
- Une fouille sera dite tranchée lorsque "l" et "h" satisferont aux relations suivantes, où deux cas seront envisagés.
  - Cas n °1 : 1 < ou = 2 m, on devra alors avoir : h > 1 m;
  - Cas n °2 : 1 > 2 m, on devra alors avoir : h > 1 ÷ 2.

Lorsque "h" sera supérieur à 1 m et que la longueur "L" sera du même ordre de grandeur que la largeur "l", la fouille sera dite "puits".

**Excavation superficielle** :
- La fouille sera dite "excavation superficielle" lorsque sa largeur "l" et sa profondeur "h" satisferont aux relations : l > ou = 2 m et h < ou = ÷ 2. Dans tous les cas ci-dessus, la profondeur sera mesurée à partir du sol tel qu'il sera livré pour l'exécution des fouilles. Ce niveau pourra être, soit celui du sol naturel, soit celui qui résultera de l'exécution préalable de terrassements généraux.

1.4.12.5.2.3) Étaiements et blindages

L'étaiement et le blindage des fouilles et s'il a lieu, ceux des constructions existantes, seront réalisés de manière à empêcher tout mouvement du sol, tout dommage aux dites constructions et à éviter, en outre, tout accident aux personnes circulant dans ces fouilles et à leurs abords.

1.4.12.5.2.3.1) Étaiement et blindage des fouilles

- L'étaiement et le blindage des fouilles seront déterminés en fonction de la nature du terrain, du pendage des couches ainsi que des variations de leur état physique sous l'action des intempéries ou des venues d'eau notamment. Ils devront tenir compte, en outre, de la profondeur des fouilles et des surcharges susceptibles d'exister en crête de ces dernières (présence d'immeubles voisins et de voies de communication, stationnement et circulation d'engins mécaniques, dépôt de matériaux).

Les étais transmettant les efforts devront reposer sur des surfaces d'appui par l'intermédiaire de semelles de répartition bien ancrées pour éviter tout glissement ou enfoncement et toutes dispositions utiles devront être prises si le flambement des pièces était à craindre.

Dans le cas où les travaux ne mettront en cause, ni les constructions existantes, ni les constructions futures, l'emploi de

paille, de fascines ou de plâtre pour s'opposer au coulage des terres sera accepté.

1.4.12.5.2.3.2) Étaiement des constructions existantes

L'étaiement des constructions existantes sera réalisé en particulier dans les deux cas ci-après :
- Les parties en élévation paraîtront ne pas présenter la solidité normale. De toute manière, les étais seront établis dans ce cas, de façon à soutenir l'ensemble existant jusqu'au-dessus des parties verticales douteuses ; en outre, les dispositions particulières de consolidation à prendre seront fixées par le Maître d'ouvrage.
- Le niveau prévu pour le fond des fouilles sera inférieur à celui des fondations de l'immeuble existant et le terrain sera peu cohérent. Dans ce cas, il pourra y avoir ou non une reprise en sous-œuvre des fondations existantes. ***Si une reprise en sous-œuvre était nécessaire***, les dispositions concernant les fouilles au voisinage de constructions existantes seront applicables. Dans le cas contraire, le mur existant sera étayé s'il avait lieu et des dispositions seront prises pour éviter tout mouvement du terrain sous ce mur.

1.4.12.5.2.3.3) Maintien et repliement des étais et blindages

**Les étais et blindages** :
- Ils seront retirés au fur et à mesure du comblement des fouilles par les maçonneries, compte tenu du temps de durcissement des mortiers ou des bétons.

**Abandon d'étais et blindages dans les fouilles** :
- En cas d'abandon d'étais et de blindages dans les fouilles, l'attributaire établira un plan de situation des pièces abandonnées, et un relevé des quantités et dimensions de ces pièces.

1.4.12.5.2.4) Matériel d'épuisement

Le matériel d'épuisement utilisé par l'attributaire du présent lot devra comprendre les engins de secours nécessaires pour assurer la permanence des épuisements.

1.4.12.5.2.4.1) Eaux de ruissellement extérieures

**Maintien et repliement des moyens de protection et d'épuisement** :
- Les moyens de protection et d'épuisement dans les fouilles ne devront être repliés que lorsque l'état d'avancement des travaux dans ces fouilles le permettra. L'ordre de repliement sera donné par le Maître d'Ouvrage.

**Fouilles dans l'eau** :
- Les fouilles pourront dans certains cas être exécutées dans l'eau, c'est-à-dire sous une hauteur d'eau ***supérieure à 10 cm.***

1.4.12.5.2.4.2) Rassemblement des eaux, puisards

- En vue de rassembler les eaux, les fonds de fouilles seront dressés conformément aux dispositions de "Dressement des fonds de fouilles". Si la disposition des lieux permet de réaliser une fouille débordant l'emprise prévue pour les fondations, les soutènements ou les piliers isolés, des rigoles collectrices périphériques seront établies en dehors de cette emprise. Dans le cas contraire, les fonds des rigoles de fondation des murs seront dressés conformément à "Dressement des fonds de fouilles".

**Puisards de rassemblement et de pompage** :
- Si la disposition des lieux ne permettait pas l'évacuation des eaux des fouilles par gravité, ces eaux seront réunies dans les puisards de rassemblement et de pompage. Les emplacements de ces puisards seront choisis en dehors de l'emprise totale du ou des bâtiments (sauf impossibilité résultant de la disposition des lieux) et, en tout cas, en dehors de l'emplacement des murs, piliers et fondations.

**Puisards absorbants** :
- L'emplacement des puisards absorbants devra être déterminé de telle sorte que les mouvements d'eau ne seront pas préjudiciables à la stabilité des ouvrages prévus à l'emplacement des fouilles.

**Précautions concernant le pompage dans les puisards de rassemblement** :
- Sauf dispositions contraires des pièces du marché, l'abaissement du niveau de l'eau dans les puisards sera limité strictement à ce qui sera nécessaire pour assurer l'exécution des travaux.

1.4.12.5.2.5) Exécution des bétons

Ces ouvrages seront exécutés conformément aux prescriptions du DTU 21 relatif à l'exécution des travaux en béton, ainsi qu'aux prescriptions suivantes.

1.4.12.5.2.5.1) Béton de propreté

**Dans le cas de risques de souillures du béton en cours de coulage** :
- Un béton de propreté sera exécuté pour tout ouvrage de fondations comportant des armatures au voisinage de sa sous-face.

Dans certains cas, ce béton de propreté pourra, en fonction des conditions de surface et de nature des terrains de fondation, être remplacé par une feuille de polyéthylène. L'épaisseur de la couche de béton de ***propreté ne devra pas être inférieure à 0,04 m.***

1.4.12.5.2.5.2) Dosages minimaux

**Les dosages indiqués ci-après concerneront des ciments de classe 45 et 45R** :
- Béton de propreté et gros béton : **150 kg d**e ciment par m3 de béton.
- Béton des semelles non armées sous murs pleins ou sous poteaux : **200 kg** de ciment par m3 de béton pour une mise en place à sec et de **30 kg** si le béton est mis en place dans l'eau.
- Béton des semelles filantes sous murs comportant uniquement une armature de chaînage **: 250 kg** de ciment par m3 de béton et de 350 kg si le béton est mis en place dans l'eau. Ces dosages sont prescrits pour assurer une protection efficace des armatures contre la corrosion.
- Béton des semelles armées : **300 kg/m3** pour le béton exécuté à sec et **400 kg/m3** si le béton est mis en place dans l'eau.

1.4.12.5.2.5.3) Mise en œuvre des bétons

**Les semelles pourront** :
- Être bétonnées à pleine fouille, c'est-à-dire sans coffrage latéral si les parois présentent une tenue suffisante. Dans le cas particulier du bétonnage dans l'eau, on devra utiliser un procédé qui évitera le délavage du béton jusqu'à durcissement suffisant de celui-ci.

**Cas des milieux agressifs** :
- Les prélèvements d'eau et, éventuellement de sol, et leur analyse devront être faits en temps utile pour déterminer l'agressivité du milieu (dans lequel seront établis les ouvrages) et les exigences constructives en découlant dans les conditions prévues par ***/e certificat complémentaire de spécialisation*** (**CCS)**, Dans l'interprétation des résultats, il devra être tenu compte des conditions de renouvellement des eaux.

## 1.4.12.5.3) BÉTONS ARMÉS

1.4.12.5.3.1) Coffrages

**Les coffrages et la suppression des étaiements** :
- Ils doivent présenter une rigidité suffisante pour résister, sans tassements ni déformations nuisibles, aux actions de toute nature qu'ils sont exposés à subir pendant l'exécution des travaux, et notamment aux efforts engendrés par le serrage du béton.

Les coffrages doivent être suffisamment étanches pour que le serrage par vibration ne soit pas une cause de perte d'une partie appréciable de ciment.

1.4.12.5.3.2) Armatures

1.4.12.5.3.2.1) Façonnages des armatures

**La coupe des armatures doit être faite mécaniquement** :
- Sauf pour les aciers de nuance Fe E 22 ou Fe E 24 où elle peut également être faite par effet thermique.

**Le cintrage t** :
- Il doit être fait progressivement et à vitesse suffisamment lente, mécaniquement à l'aide de mandrins, ou par tout autre procédé permettant de respecter les rayons de courbure minimaux prescrits. Le cintrage des aciers de nuance Fe E 400 ou Fe E 500 durs doit être fait à température ambiante.

**A défaut de précaution spéciale** :
- Le façonnage des armatures est interdit lorsque la température ambiante est inférieure à zéro degré, exception faite pour les aciers doux. Le dépliage des aciers écrouis ou naturellement durs est interdit.

1.4.12.5.3.2.2) Mise en place et arrimage des armatures

**Au moment du bétonnage**
- Les armatures doivent être sans plaques de rouille ni calamine non adhérente et ne doivent pas comporter de traces de terre, ni de graisse. Les armatures doivent être mises en place conformément aux dispositions définies dans les plans, compte tenu des prescriptions de la norme. Ces armatures doivent être arrimées entre elles et calées sur le coffrage, de manière à ne subir aucun déplacement ni aucune déformation notable lors de la mise en œuvre du béton.

La nature des cales et leur positionnement dans le béton doivent être compatibles avec le bon comportement ultérieur de l'ouvrage, notamment en ce qui concerne la protection des armatures contre la corrosion et, le cas échéant, la résistance au feu.

1.4.12.5.3.2.3) Soudage

- Dans le cas où il est autorisé, le soudage doit être effectué conformément aux prescriptions figurant sur les fiches d'homologation des aciers, même lorsqu'il s'agit de soudure de maintien des armatures.

1.4.12.5.3.2.4) Armatures en attente, dispositions particulières relatives à la sécurité des personnes

**La prévention des blessures que peuvent causer les armatures en attente au personnel** :
- Elle doit être assurée, au stade des études et de l'établissement des plans, par le choix de détails technologiques

appropriés puis, au stade de l'exécution, par le choix des méthodes et matériels de réalisation et de protection. On peut ainsi, en choisissant la solution la mieux adaptée :

- Soit modifier la nature et/ou la forme des armatures dans le respect des règles du béton armé et des produits du commerce ;
- Soit, toujours dans le respect des règles du béton armé et des produits du commerce, ceinturer les attentes à leur partie haute par un cadre solidement fixé, remonter le niveau du recouvrement des armatures verticales en attente, mettre en place des panneaux d'armatures dont l'acier de répartition soit proche de l'extrémité des aciers en attente... ;
- Soit définir des moyens et instructions de sécurité appropriés ;
- Soit isoler matériellement les postes de travail et les circulations des zones dangereuses.

1.4.12.5.3.3) Bétons

1.4.12.5.3.3.1) Confection

**Le dosage des différents constituants du béton** :

- Il peut être effectué en poids ou en volume avec des moyens de mesure permettant de s'assurer des quantités mises en œuvre. Les moyens de confection du béton doivent être tels que le produit obtenu soit "homogène" et que les granulats soient bien enrobés de liant.

1.4.12.5.3.3.2) Transport

Le transport, depuis le lieu de fabrication jusqu'au lieu d'emploi, est exécuté de telle façon que le béton présente, avant mise en place, les qualités requises, en particulier en évitant toute ségrégation sensible.

Sauf justification particulière, tout ajout d'eau après transport et avant mise en œuvre est interdit.

1.4.12.5.3.3.3) Mise en place

- Le béton ne doit être mis en place qu'au contact de surfaces et dans des volumes débarrassés de tous corps étrangers. Lorsque les coffrages sont susceptibles d'absorber l'eau ou d'activer son évaporation, ils doivent être convenablement humidifiés.
- Le béton doit être mis en place avant tout commencement de prise par des procédés lui conservant son homogénéité. Le serrage du béton peut être obtenu par damage, vibration ou pervibration par couches d'épaisseur appropriée. L'emploi d'adjuvants adaptés peut dispenser des opérations précédentes.

En dehors des cas courants, les reprises de bétonnage doivent être soit précisées sur les plans d'exécution, soit soumises à l'avis de l'ingénieur d'études. La surface de reprise doit être propre, rugueuse et convenablement humidifiée ou traitée de façon à obtenir une bonne adhérence à l'interface.

1.4.12.5.3.3.4) Décoffrage

**Les opérations de décoffrage et suppression des étaiements** :

- Ne peuvent être effectuées que lorsque la résistance du béton est suffisante, compte tenu des sollicitations de l'ouvrage, pour éviter toute déformation excessive. Ces opérations doivent se faire de façon régulière et progressive pour ne pas entraîner des sollicitations brutales dans l'ouvrage.

**Par temps froid** :

- Les délais avant décoffrage doivent être augmentés, à défaut de précaution particulière concernant la maturation du béton.

1.4.12.5.3.4) Bétons préfabriqués

**Les phases de stockage, manutention, mise en place et étaiement des pièces préfabriquées** :

- Doivent être exécutées de telle sorte que les qualités requises pour ces pièces et l'ouvrage fini soient obtenues, après traitement des détériorations mineures qui pourraient survenir au cours de ces opérations. La stabilité de ces pièces préfabriquées doit, en outre, être assurée durant toutes ces phases.

**1.4.12.5.4) ENDUITS CIMENT**

1.4.12.5.4.1) Consistance des travaux

1.4.12.5.4.1.1) Sont inclus dans l'offre

- La préparation des supports : exécution d'ouvrages de redressement et de surcharges en renformis éventuellement nécessaires, opération de regarnissage et de repiquage de maçonnerie, brossage, piquage, bouchardage, humidification, fourniture et mise en œuvre d'armatures métalliques ou de treillage céramique ;
- L'exécution, toutes fournitures comprises, des différentes couches constitutives des enduits, y compris éventuellement incorporation des produits d'accrochage ou d'adjuvants ;
- L'exécution des joints selon stipulation des charges techniques particulières ;
- La fourniture et pose des grillages sur les supports de natures différentes juxtaposés, selon stipulation de l'article 9.3 du DTU 26.1 P1.1 ;

- L'exécution des cueillies et angles selon stipulations de l'article 9.2 du DTU 26.1 P1.1;
- La fourniture des échafaudages, engins et appareils nécessaires aux travaux, leur pose et leur dépose ;
- Les sujétions courantes de main-d'œuvre (parties de faibles largeurs, amortissement contre dormant de menuiserie, lissage de chant d'épaisseur) ;
- L'enlèvement de tous les déchets et gravats résultant des travaux et leur transport aux décharges publiques ;
- La protection des enduits frais et jeunes dans les conditions de l'article 9.4 du DTU 26.1 P1.1;
- Les calfeutrements soignés et raccords d'enduit dans les parois en parpaings, au pourtour des réseaux des gaines et nappes de tuyauteries.

1.4.12.5.4.1.2) Conditions climatiques pour leur réalisation

Les travaux d'enduits minéraux doivent être réalisés :
- Entre 5 et 30° C, si le mortier contient un liant hydraulique ;
- Entre 8 et 30° C, si le mortier est à base de chaux. Il en est de même pour les enduits colorés, utilisés en finition décorative.

*En dehors de ces plages de températures, les travaux peuvent être réalisés de manière très exceptionnelle en prenant des précautions spéciales données dans l'article 4.2 de la partie 1-1 "cahier des clauses techniques" du NF DTU 26.1.*

## 1.4.12.5.5) CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT

1.4.12.5.5.1) Consistance des travaux

Sont inclus dans le prix des travaux:
- Les études des réseaux comprenant la détermination des séries, diamètres, pentes et l'implantation des ouvrages annexes ou spéciaux. Ces études sont matérialisées par des plans établis par l'entreprise à partie des indications formulées sur les documents d'appel d'offres et sur le présent document ;
- La préparation du terrain et notamment la démolition, en tant que de besoin, des chaussées, trottoirs, bordures, sur le tracé des ouvrages ;
- L'exécution des fouilles pour les canalisations, les ouvrages annexes et les branchements, dans les limites du présent document
- La fourniture et pose, ou la construction en place, des canalisations et des branchements, la réalisation de leurs joints, leurs raccordements aux ouvrages et aux canalisations existantes ou à construire ;
- La construction, l'équipement des ouvrages annexes ou spéciaux, notamment les regards, culottes de raccordement, boîtes de branchement, siphons, fosses de séparation des hydrocarbures;
- L'exécution des travaux complémentaires nécessaires à la réalisation des canalisations et branchements ;
- Le remblai de toutes les fouilles ;
- Le transport aux lieux de dépôt des matériaux en excédent ou impropres aux remblais et l'apport de matériaux de remplacement s'ils se révélaient nécessaires ;
- La remise en état des lieux et leur entretien jusqu'à la réception ;
- L'exécution des essais de canalisation.

1.4.12.5.5.2) Tranchées

Sont inclus dans le prix de l'entreprise :
- Le piquetage des tracés du réseau ;
- L'exécution de la fouille y compris toutes protections contre les éboulements (décret et circulaires en vigueur au moment des travaux) ; Les fouilles des tranchées de plus de 1.30 m de profondeur ne peuvent être effectuées qu'avec des parois talutées ou des parois verticales blindées.
- Toutes les sujétions découlant de la nature du terrain rencontré y compris éventuellement celles de la rencontre de points durs ou très durs ;
- Toutes les sujétions découlant des démolitions des ouvrages de maçonnerie ou béton armé rencontrés dans les fouilles et ce quels que soient les moyens utilisés par l'entreprise pour effectuer ces démolitions ;
- Toutes les sujétions résultant de la présence éventuelle d'eau ;
- L'enlèvement des matériaux de grosse granulométrie et des affleurements des points durs et le dressement suivant la pente prévue au projet ;
- La mise en banquette des terres si celles-ci sont aptes aux remblais ;
- Toutes dispositions doivent être prises pour éviter de charger les rives des tranchées ;
- La largeur minimum des tranchées (entre parois ou blindages) doit être le diamètre de la canalisation augmentée de 0.30 m de part et d'autre, s'il n'est prévu qu'une canalisation et l'emprise des canalisations augmentées de 0.60 m et du nombre de canalisations moins une multiplié par 0.50 m, s'il est prévu plusieurs canalisations ;
- La largeur de la tranchée doit, en tout point, être suffisante pour qu'il soit aisé d'y placer les tuyaux et pièces spéciales, d'y effectuer convenablement les remblais et d'y réaliser les assemblages.

1.4.12.5.5.3) Pose des canalisations en tranchée

Mise en œuvre :
Sauf dans le cas de pose sur semelles en béton armé ou grave ciment imposé par l'insuffisance du recouvrement ou l'importance des surcharges, les tuyaux reposent sur un lit de pose, d'une hauteur de **0.10 cm** minimum, constitué de sable propre **0.10**, contenant moins de **12 %** de fines (particules inférieures à **80 microns**). Ce lit de pose doit être dressé et soigneusement compacté.

Si la nature des joints les rend nécessaires, des niches pour faciliter la confection des assemblages sont aménagées dans le fond, et s'il y a lieu, dans les parois des tranchées. Les modalités d'exécution des joints sont celles préconisées par les fabricants de tuyaux.

1.4.12.5.5.4) Remblais

1.4.12.5.5.4.1) Matériaux d'enrobage

**Le remblai directement en contact avec la canalisation** :
- Il sera effectué jusqu'à une hauteur uniforme de **15 cm** au-dessus de sa génératrice supérieure, doit être constitué de sable ou de grave contenant moins de **12%** de fines et ne contenant pas d'éléments de diamètre supérieur à **30 mm.**

**Le compactage du matériau d'enrobage** :
- Il doit être tel que la densité en place soit au moins égale à **95 %** de la valeur optimale déterminée à l'essai **PROCTOR** modifié.

Le tube étant placé sur un lit de pose, les filasses sont garnies jusqu'au niveau du plan axial horizontal, puis le matériau est poussé sous le tube et sur ses flancs à la pelle ou au compacteur hydraulique. Le remblaiement est ensuite réalisé jusqu'à une hauteur de **15 cm** au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation. Le compactage doit être exécuté exclusivement sur les parties latérales de la tranchée hors de la zone occupée par le tube afin d'obtenir un calage latéral.

1.4.12.5.5.4.2) Couverture

**Le remblaiement complémentaire de la tranchée** :
- Il est effectué avec le produit d'extraction de la fouille, expurgé des éléments supérieurs à **100 mm,** des débris végétaux ou animaux et en choisissant de préférence des matériaux contenants moins de **30 %** d'éléments supérieurs à **20 mm,** à l'exception toutefois des tourbes, vases et sols très organiques.

Les argiles et limons dont la teneur en eau n'est pas voisine de la valeur optimale déterminée à l'essai (**PROCTOR** modifié) doivent être éliminés.

Ce remblaiement est réalisé par couches successives, d'épaisseur maximale de **30 cm**, qui doivent être compactées l'une après l'autre, de telle façon que la densité en place soit au moins égale à **95 %** de la valeur optimale déterminée à l'essai **(PROCTOR** modifié).

**La hauteur de ce remblai** :
- Elle doit être telle que la génératrice supérieure du tube se trouve au moins à **0.80 m** de la couche de roulement. Dans le cas général, elle est au minimum de **0.60 m** sauf dérogation apportée sur les plans.

## 1.4.12.5.6) CHAUSSÉES ET TROTTOIRS

1.4.12.5.6.1) Mode d'exécution des travaux de pavage

1.4.12.5.6.1.1) Piquetages des ouvrages

**L'attributaire du présent lot** :
- Dispose d'un délai de **20 (vingt) jours** à compter de la notification du marché pour vérifier que les plans d'implantation et le piquetage concordent avec les constatations faites sur le terrain. Le piquetage est réalisé par l'attributaire du présent lot et cela en présence de la maîtrise d'œuvre **(MOE)**.
- Doit prendre toutes dispositions pour la conservation du piquetage, pendant le chantier.

1.4.12.5.6.1.2) Fabrication de graves non traitées et/ou traitées au liant hydraulique

La fabrication le transport et la mise en œuvre des matériaux sont conformes au fascicule **25 du CCTG** et à la norme **NF P 98-115 de Mai 2009.** La centrale doit être au minimum de niveau 2, tel que défini à l'article 7.3.1 de la norme NF P 98-115. Selon l'état du support et les conditions météorologiques, la maîtrise d'œuvre peut imposer une humidification préalable du support. La mise en œuvre est interdite sous forte pluie.

Pour les mélanges hydrauliques, le répandage des mélanges est arrêté lorsque la température au démarrage du chantier est inférieure ou égale à **5 °C**. Sur grave hydraulique, une couche de cure gravillonnée est indispensable.

1.4.12.5.6.1.3) Fabrication de graves en matériaux hydrocarbonés

La fabrication, le transport et la mise en œuvre des enrobés sont conformes au fascicule **27 du CCTG** et à la norme **NF P 98-150-1 Juin 2010.** La centrale est de niveau 2, tel que défini à l'annexe A de la norme précitée. Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conforme aux normes produits. Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume est répandue à la rampe, à raison de **300 g/m²** de bitume résiduel, avant mise en œuvre des enrobés.

Le répandage des enrobés est obligatoirement réalisé au finisseur. Celui-ci est guidé en nivellement par rapport aux bordures latérales. Toute intervention manuelle est réduite au minimum.

1.4.12.5.6.1.4) Fabrication de graves en béton de ciment

La fabrication le transport et la mise en œuvre des matériaux sont conformes au fascicule **28 du CCTG** et à la norme **NF P 98-170 Septembre 2018**.

Le béton est fabriqué en centrale de **BPE** figurant sur une liste d'aptitude ou titulaire de la marque **NF BPE.** Le transport du béton est effectué par bétonnière portée. Le béton est mis en œuvre manuellement et vibré avec soin. La circulation de chantier des poids lourds est autorisée lorsque la résistance en compression est au minimum de 1**0 à 20 MPa**.

# 2) DESCRIPTIF DES TRAVAUX

## 2.1) LOT 01 : CLOS COUVERT

### 2.1.1) LOT 1A : INSTALLATION DE CHANTIER

Le PIC phase 2 intègre le besoin d'une grue, moyen de levage nécessaire pour refaire la toiture du garage. Cette grue sera déplacée 3 fois.
Une étude plus fine sera faite par l'entreprise titulaire du marché pour limiter au maximum la gêne, pour l'exploitation du garage.
La MOE, a réalisé un planning détaillé pour le bâtiment tertiaire, qui reprend les tranches identifiées par le MO pour gérer les déménagements.

***Phase 0 – 3 mois***
Installation de chantier (aménagement intérieur pavillon, mise à disposition bureau chantier au RDC du bâtiment tertiaire).

***Phase 1 – 12 mois***
Phase 1A - Bâtiment tertiaire et garage (façades + toiture).
Phase 1B - Aménagements extérieurs cour bâtiment tertiaire.

***Phase 2 – 8 mois***
Phase 2A - Bâtiments garage + Pavillon (façades + toitures).
Phase 2B - Aménagements extérieurs des bâtiments garage et pavillon (+ travaux reprise intérieur pavillon).

Afin de gérer les déménagements des agents en interne, le MO demande 3 tranches de travaux pour l'étage 1 et le RDC.

Tranche 1, de la file 26 à la file 15
Tranche 2, de la file 15 à la file 6
Tranche 3, de la file 6 à la file 1

Le pavillon peut recevoir 20 à 25 personnes.
L'étage servira de vestiaires, le RDC de réfectoire. Le MO précise que la salle de réunion et le bureau chantier seront localisés dans les locaux du RDC du bâtiment tertiaire, des files 8 à 11.
Pour réaliser les travaux du R+2 y compris les toitures terrasses, cet étage devra être entièrement libéré.
Pour des raisons de sécurité, le MO retient la mise en place d'échafaudage pour le ravalement des façades.
Besoin de stationnement pour les entreprises, prévoir à minima une place par lot, soit 14 places, à regrouper dans cour commune pour libérer l'impasse.
Un passage libre de 2 m est nécessaire le long des façades pour les travaux intérieurs
Travaux RIE, fermeture totale de 2 mois maxi, à caler sur la fermeture annuelle du mois d'août.

#### 2.1.1.1) Base vie

Le pavillon situé en impasse sera aménagé et utilisé comme base vie tout au long de l'opération.
Les aménagements intérieurs du pavillon devront être réalisés en amont de l'ouverture du chantier et en accord avec le CSPS
Cette base vie servira à tous les intervenants des différents lots pendant l'intégralité de la durée des travaux
L'entrepreneur doit présenter à la maîtrise d'œuvre et au CSPS, dans un délai de dix jours suivant la notification du marché, le projet des installations de chantier.
Ce projet doit tenir compte des échelonnements des travaux et du nombre d'intervenants envisagés.
L'entrepreneur du présent lot est chargé des installations générales comportant tous les ouvrages nécessaires à l'ouverture et au déroulement du chantier.
Seront prévus sans que cette liste soit limitative les éléments suivants :

- Les branchements provisoires de chantier (hors branchements requis pour travaux de chaque lot), mis hors gel, en eau et en électricité (consommations prises en charge par le compte-prorata)
- Le baraquement de chantier incluant les vestiaires, réfectoires et sanitaires seront suffisamment dimensionnés
- La salle de réunion et le bureau chantier seront localisés dans les locaux du RDC du bâtiment tertiaire, des files 8 à 11.
- L'entretien journalier et l'approvisionnement des consommables requis (papier toilette, savon, essui main)
- La ou les zones de stockages parfaitement balisées et fermées (attention chaque lot devra prévoir ses propres conteneurs de stockage à installer dans cette zone dédiée)
- La ou les zones des bennes parfaitement balisées et fermées (attention chaque lot devra prévoir sa propre benne à installer dans cette zone dédiée)
- L'entretien de l'ensemble des installations communes y compris les clôtures de chantier
- Ces locaux sont équipés d'une box internet et d'un réseau WIFI chantier,
- Ces locaux seront convenablement chauffés, ventilés, éclairés et nettoyés (et désinfectés si requis) régulièrement.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que la base vie sera installée sur la voie publique, et de ce fait, l'entreprise devra réaliser toutes les démarches auprès de la Ville pour obtenir les autorisations requises.

### 2.1.1.2) Clôture de chantier

L'attention de l'Entrepreneur du présent lot est attirée sur le fait qu'il doit réaliser les clôtures de chantier et prendre toutes mesures de protection à l'égard du public.
Conformément aux prescriptions réglementaires et/ou portées dans le PGC du coordonnateur SPS, cette clôture sera constamment révisée pour son maintien en bon état durant tout le chantier de tous les corps d'état.

### 2.1.1.3) Zone de stockage

Dans le cadre de la réalisation du présent marché, l'entreprise du présent lot aura à sa charge la création d'une zone de stockage tampon, clôturée et protégée, pour l'approvisionnement des matériaux et équipements nécessaire pour le présent marché.
Chaque lot devra prévoir son propre conteneur pour le stockage des équipements/matériels requis pour son lot, et qu'il devra implantée dans cette zone dédiée.
L'Entreprise de chaque lot reste responsable de toutes dégradations et détournements de l'ensemble des approvisionnements de son lot.
En cas de gêne à la réalisation des ouvrages, le stockage des matériaux doit être évacué ou déplacé par l'entreprise du lot concerné sur simple demande du maître d'œuvre.
En cas de non-respect de cette demande, le Maître d'ouvrage pourra, suivant la mise en demeure, procéder à l'enlèvement des matériaux entreposés, sans poursuites, réclamations ou contestations de la part de l'Entreprise défaillante et à ses frais exclusifs. Aucune indemnité ne sera allouée à l'entreprise pour les déménagements.

### 2.1.1.4) Entretien et nettoyage

L'entrepreneur du présent lot doit entretenir les locaux et zones communes du chantier et les voiries d'accès.
Le coordonnateur SPS peut commander directement une entreprise en cas de besoin ou de manquement aux obligations de nettoyage courant.
Toutes sujétions de nettoyage dans les 48 heures, des graffitis et affiches, sont aux frais de l'Entrepreneur du lot principal.

### 2.1.1.5) Signalisation de chantier

L'Entreprise devra assurer en permanence, une signalisation claire et efficace au droit de chaque zone de travaux pour permettre une sécurité totale des piétons comme des véhicules. Elle devra en particulier la fourniture, l'installation, la maintenance de la signalisation temporaire (barrières, circulation, piéton) le remaniement et l'adaptation en fonction de l'évolution du chantier.

### 2.1.1.6) Panneau de chantier

L'entrepreneur devra la fourniture, création et pose de panneaux de chantier comprenant les coordonnées de chaque intervenant, logo et programme du Maître d'Ouvrage.
Le panneau de chantier (1,5x2,5m) sera fabriqué et placé suivant emplacement à fixer en accord avec la maîtrise d'Œuvre, exécutés suivant informations définies par le maître d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.
Le panneau de chantier sera posé en limite de propriété sur une ossature bois fixée au pied avec des plots bétons.
L'entreprise devra prévoir dans cet article la réalisation de la mise en page, la fabrication, la pose et dépose du panneau de chantier.

### 2.1.1.7) Frais de concessionnaires

L'entreprise du présent lot a pour obligation de se rapprocher de tous les services intéressés (concessionnaire comme le service technique du site) et d'obtenir tous les renseignements nécessaires à l'exécution des installations de chantier, de s'astreindre à toutes vérifications et visites de ces services ou des organisations désignées par eux, de présenter tous documents et toutes pièces justificatives réclamées.
D'obtenir tout accord utile pour les installations faisant partie de la concession ainsi que les installations intérieures, de communiquer à la maîtrise d'œuvre toutes informations recueillies au cours de contacts et concernant l'exécution de travaux qui ne sont pas à sa charge, soit l'exploitation des installations, d'obtenir tout certificat de conformité, de contrôle ou de vérification.
D'indiquer aux services intéressés et dans les délais réglementaires, les dates de commencement et de terminaison de chacune de ses interventions, d'exécuter toutes démarches nécessaires auprès des services compétents pour l'obtention dans les délais impartis de la mise en service des installations, de se procurer et compléter tout imprimer utile revêtu de la signature du maître d'ouvrage et ensuite remis aux services concernés. L'entrepreneur du lot 01 fera son affaire des demandes, installations, déposes, de tous les branchements de chantier qui seraient nécessités par l'exécution de son marché et des installations communes (consommations au frais du compte-prorata).

### 2.1.1.8) Frais de voiries publiques

L'entreprise du macro-lot 01 aura à sa charge toutes demandes d'autorisations (et les frais induits) auprès des services municipaux, préfectoraux ou de police pour l'utilisation et l'empiétement des voiries ainsi que les frais s'y afférents.
L'entrepreneur est responsable des contraventions de toute nature qu'il peut encourir du fait de la non-observation des règlements locaux de voirie et qu'il doit en conséquence faire toutes les démarches utiles auprès des services compétents.

### 2.1.1.9) Emprise sur voie publique

Dans le cas où ils seraient requis des installations sur la voie publique, l'entreprise du macro-lot 01 devra prendre toutes les dispositions réglementaires et devra à minima respecter les points suivants :

Contre trottoir :
L'entrepreneur du présent lot devra assurer la protection des piétons en bordure de chantier aux largeurs de passage normalisées. Cette protection sera composée d'une structure tubulaire mécano soudée, de panneaux tôlés, de plancher antidérapant en tôle gaufrée, ainsi que des garde-corps tubulaires emboîtables.

Signalisation :
L'entrepreneur du présent lot devra réaliser toute la signalisation de chantier (panneaux indiquant "Chantier interdit au public"), compris la mise ne place, l'entretien et le repliement.

Taxes de voiries :
L'entrepreneur du présent lot devra prendre à sa charge toutes les taxes et contraintes de voiries concernant les installations de chantier prévues à son lot :
- Toutes les autorisations administratives et autres,
- L'affichage
- Les divers enregistrements nécessaires.

### 2.1.1.10) Remise en état

Lors de l'achèvement des travaux, l'entrepreneur du macro-lot 01 devra remettre en état tous les espaces et volumes utilisés pour les installations de chantier (pavillon, zone de stockage, livraisons) après l'enlèvement de tous les gravats en décharges publiques, déchets et détritus divers.
Cette remise en état devra intégrer le nivellement du sol ou remise en état des locaux ou des sols, de manière à ne laisser subsister aucune trace de chemin provisoire, d'ornière, de dépôt de matériaux, installation de chantier, ou toute partie détériorée pendant l'exécution des travaux.

## 2.1.2) LOT 1B : RAVALEMENT

### 2.1.2.1) BATIMENT TERTIAIRE

#### 2.1.2.1.1) Échafaudages

Il sera prévu un échafaudage de pied à double rangée de poteaux tubulaires assemblés par clavettes, plancher de travail en planches de 41 mm, garde-corps double en acier perforé équipé de trappes et jeux d'échelles, plinthes. Compris sujétions d'amarrage et d'ancrage.
Aucun piétement d'échafaudage ne devra reposer sur balcons, appuis ou autres. Installation comprenant le montage, l'entretien et le démontage, la location 30 jours minimum y compris double transport.
Les protections sont à reprendre sur d'autres postes. Les autorisations de voirie, les procès-verbaux de réceptions par un bureau de contrôle ainsi que les taxes éventuelles sont à la charge du présent lot.
Le présent échafaudage sera mis a dispositions pour l'ensemble des autres macro-lots et lots pour la réalisation des travaux nécessaires (menuiseries extérieures)

**Nota:** Un moyen d'accès en hauteur (platelage, échafaudage) sera installé sur la toiture en shed afin de permettre les travaux d'enduit et de peinture, en partie haute de la façade arrière du bâtiment tertiaire / coté atelier. Il pourrait être envisagé un installation totale ou démontable au fur et à mesure de l'avancement des travaux par trame.

**Localisation :**

*Sur tous le bâtiment tertiaire*

#### 2.1.2.1.2) Enduit gravillonné

L'entreprise devra procéder au remplacement complet de l'enduit gravillonné existant de chez STO ou équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.
- Curage minutieux et soigné de l'ancien enduit gravillonné afin d'éliminer toutes les parties dégradées, friables ou non adhérentes, en vue d'assurer une bonne préparation du support.
- En cas de défauts importants du support après curage, l'entreprise devra réaliser un ragréage adapté avant la mise en

œuvre de l'enduit gravillonné.
- Fourniture et application d'un nouvel enduit gravillonné de qualité, comprenant :
- L'application préalable d'une couche d'impression StoPrim (ou produit équivalent) afin d'assurer une adhérence optimale du nouveau revêtement sur le support préparé.
- La mise en œuvre du revêtement décoratif de finition D3, type Sto-Superlit K2 (ou équivalent), garantissant une protection durable et un rendu esthétique conforme aux exigences du chantier.

**Localisation :**

*- Bâtiment tertiaire: R+2 et poteaux*

**2.1.2.1.3) Peinture + Enduit - Façade béton et mosaïque**

2.1.2.1.3.1) Façades Mosaic

L'entreprise devra la dépose de la mosaïque existante et la mise en œuvre d'un enduit peinture de chez STO ou équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage. Comprenant:
- Dépose complète du revêtement collé existant lorsque la surface affectée dépasse 10%
- Travaux de dépose et préparation:
  - Curage soigné et grattage mécanique des zones cloquées, dégradées ou non adhérentes.
  - Sondage systématique de l'ensemble du revêtement collé et élimination de toutes parties non adhérentes ou défectueuses (pâte de verre, grès cérame).
  - Décontamination des fonds contaminés à l'aide de Sto-Décontaminant Concentré ou équivalent, application conforme au protocole (6 à 24 h de temps d'action).
  - Préparation du support : nettoyage basse pression, traitement des fissures, joints et éléments défectueux, remplacement ou restructuration des parties dégradées par mortier adapté.
  - Vérification de la conformité de l'humidité du support (inférieure à 5 %) avant mise en œuvre.

- Fourniture et pose du système de ravalement:
  - Fourniture et application d'un ragréage minéral armé avec StoLevell Uni (épaisseur 3 à 5 mm) marouflé avec Sto-Fibre de Verre Standard ou équivalent.
  - Application d'une couche d'impression Sto-Prim pour réguler le support et améliorer l'accrochage (consommation environ 0,2 kg/m²).
  - Arret de revêtement à la coupure de capillarité ou 0,25 m au-dessus du sol, avec deux couches D2 en bas de façades (StoColor Jumbosil ou StoColor Silco).
  - Pose des armatures de protection des angles verticaux (Sto-Armature d'angle) et des angles horizontaux (Sto-Armature goutte d'eau).
  - Protection mécanique ou étanchéité des parties horizontales sensibles (corniches, bandeaux, acrotères, casquettes) par des systèmes appropriés.

- RAL: 7002 suivant plans

**Localisation :**

*- Bâtiment tertiaire: hors enduit gravillonné:*

*Au-dessus du hall d'entrée et retours.*

2.1.2.1.3.2) Enduit RPE et appuis de fenêtre

Ravalement complet de la façade principale existante du bâtiment dans le cadre de travaux de réhabilitation de chez STO ou équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage. Comprenant :
- Préparation du support : Grattage, brossage, nettoyage des surfaces au nettoyeur haute pression, puis séchage complet
- Système de ravalement prévu :
  - Façades toutes expositions revêtues RPE:
    - Structure et nature du support :
      - Béton revêtu d'un enduit organique semi-épais, présentant pathologies telles que cloquage, décollement localisé, encrassement urbain, microfissures.
    - Système proposé : Revêtement D3 RPE – Sto-Prim, StoLotusan MP.
    - Travaux préparatoires :
      - Élimination mécanique (grattage) des zones cloquées, brossage des zones farinantes.
      - Traitement des fissures, joints et aciers apparents.
      - Nettoyage haute pression, séchage complet.
      - Application du traitement décontaminant Sto-Décontaminant Concentré selon protocole.
    - Mise en œuvre du système :

- Impression avec Sto-Prim, diluable à 10 %, pour réguler et améliorer l'accroche.
- Application du revêtement siloxane décoratif D3 StoLotusan MP, à taloche, produit auto-nettoyant à effet lotus, appliqué pur ou légèrement dilué (max 2 % eau).

- Traitement des points singuliers :
  - Protection mécanique ou étanchéité des parties horizontales (Irtop I.4 ou Sto-Acrydal armé).
- Arrêt des revêtements :
  - Arrêt du revêtement à la coupure de capillarité ou 0,25 m au-dessus du sol, avec deux couches D2 en bas de façades (StoColor Jumbosil ou StoColor Silco).

* Appuis de fenêtres en béton:
  - Structure et nature du support : Béton brut, encrassé par pollution urbaine et contamination biologique.
  - Système proposé : Revêtement organique D2 – StoPrim Grundex, StoAcrydal.
  - Travaux préparatoires :
    - Création d'un corps d'enduit conforme au DTU 26.1, avec humidification préalable du support.
    - Application éventuelle d'un gobetis pour améliorer l'adhérence.
  - Impression :
    - Application d'un fixateur en phase solvantée StoPrim Grundex, dilué jusqu'à 1:1 avec White Spirit, consommation selon porosité (0,2 à 0,6 l/m²), séchage 24h minimum.
    - Ou application d'une couche de fond acrylique Sto-Prim diluée jusqu'à 10 % d'eau, consommation environ 0,2 kg/m².
  - Finition :
    - Application de deux couches de peinture acrylique StoAcrydal, consommation 300 g/m² par couche.
  - Traitement des parties horizontales :
    - Protection mécanique ou étanchéité par le lot zinguerie (couvertines, garde-corps, appuis, acrotères).
  - Remarque :
    - En cas de fissuration, mise en œuvre du système StoAcrydal Armé sur StoPrim Grundex après préparation.

**Nota:** Teintes : RAL 9001 suivant plans

## Localisation :

*- Bâtiment tertiaire : hors enduit gravillonné :*

- *Rue Papin*
- *Rue Diderot*
- *Coté impasse*
- *Façade donnant sur la rue Papin (sheds)*

### 2.1.2.1.4) Grille de protection

L'entreprise devra la mise en peinture et la finition des grilles de protection existantes, situées sur les baies, fenêtres ou autres ouvertures du bâtiment. Les grilles seront repeintes en teinte RAL 7034 conformément au nuancier RAL standard.

Avant toute intervention, l'entreprise devra procéder à un diagnostic de l'état des grilles pour évaluer :
- L'état du support métallique : présence de rouille, ancienne peinture écaillée ou cloquée, salissures
- L'adhérence des anciennes couches de peinture.

Les travaux préparatoires comprendront :
- Décapage mécanique ou manuel des parties non adhérentes, rouillées ou endommagées (ponçage, brossage métallique).
- Dégraissage soigneux à l'aide de produits adaptés.
- Nettoyage complet des surfaces pour assurer une parfaite accroche des nouvelles couches de peinture.

L'entreprise prendra soin de protéger les abords (murs, vitrages, sols, végétation) contre les projections ou coulures.

**Traitement anticorrosion :**
Sur les parties métalliques mises à nu, il sera appliqué une primaire anticorrosion adaptée de la gamme Zolpan Zolpatech Prim Métal de chez ZOLPAN ou techniquement équivalent.

**Application de la peinture:**
La peinture appliquée devra être de type laque polyuréthane ou glycérophtalique pour usage extérieur, résistante aux intempéries et aux UV. Les caractéristiques du produit devront inclure :
- Gamme: Zolpan Zolpatech Fin Métal de chez ZOLPAN ou équivalent.
- Haute résistance à la corrosion,
- Bonne tenue des couleurs dans le temps,
- Finition satinée ou brillante selon le choix de la maîtrise d'ouvrage.

**Spécifications techniques :**
- Teinte : RAL 7034
- Nombre de couches : 2 couches de finition après primaire,
- Épaisseur totale sèche : minimum 100 microns (ou selon les prescriptions du fabricant).

L'application se fera par brosse, rouleau ou pistolet selon l'accessibilité et les conditions du chantier.

## Localisation :

*- Bâtiment tertiaire : Grille de protection*

### 2.1.2.1.5) ITE

Le présent article concerne la fourniture et la pose complète d'un système d'Isolation Thermique par l'Extérieur (ITE) avec enduit mince sur isolant, de type StoTherm Vario 1 Calé-Chevillé ou techniquement équivalent, fixé mécaniquement sur support vertical.

**1) Références système:**
- Marque / Fabricant : STO
- Nom du système : StoTherm Vario 1 – Calé-Chevillé
- Avis Technique Européen (ATE) : 05/0130
- Document Technique d'Application (DTA) : 7/18-1714_V1
- Classement feu : B-s1, d0 (selon EN 13501-1)

**2) Description technique du système**

2.1. Isolant thermique
- Type : Panneaux rigides en polystyrène expansé (PSE)
- Référence : Sto-Panneau PS 15 SE ou Sto-Panneau Top 31
- Épaisseur : à définir selon l'étude thermique du projet
- Conductivité thermique : conforme aux valeurs déclarées dans le DTA

2.2. Calage / collage
- Calage des panneaux à l'aide du mortier-colle StoLevell Uni ou Sto-Mortier Colle B, selon prescription du fabricant.

2.3. Fixation mécanique
- Chevillage à l'aide de chevilles homologuées Sto, en complément du calage (chevillage réparti ou concentré selon étude technique).
- Nombre de fixations selon la zone de vent et type de support (minimum 6 chevilles/m² recommandé).

2.4. Sous-enduit armé
- Produit : StoLevell Uni
- Application en deux passes avec insertion d'une armature en fibre de verre Sto-Fibre de Verre Standard.
- Epaisseur totale sous-enduit : environ 5 mm (variable selon spécificités du support et du système).
- Mise en œuvre conforme aux préconisations Sto et au DTA.

2.5. Impression et finition
- Application d'une impression adaptée, conforme au revêtement choisi.
- Application d'un revêtement de finition organique, siloxane ou minéral, compatible avec le système StoTherm Vario.
- Aspect : taloché, ribbé, grésé ou autre selon choix de l'architecte.
- Teinte : à définir selon nuancier Sto, limitations selon indice de réflectance solaire (IRS).

## Localisation :

*- Bâtiment tertiaire: ITE mur coté shed*

### 2.1.2.1.6) Travaux de façade et pignons

Tous les défauts sur béton de façades constatés comme les fissures visibles, les microfissures, les cloques, le détartrage, l'écaillage, le délaminage, les boursouflures, les nids d'abeilles et les trous de barre d'accouplement seront à réparer à la charge du présent lot même si les articles ci-dessous détaillés représentent la majorité de cas et non tous les cas.

#### 2.1.2.1.6.1) Délamination du béton et fers apparents

Les travaux à la charge du présent lot comprendront :
- Établissement d'un plan d'élévation par façade sur Autocad ou équivalent avec un repérage des endroits à réparer, objet du présent article.
- Mise à nu des ouvrages abîmés
- Dépoussiérage et enlèvement des parties en béton dégradées et altérées par piquetage et par sablage jusqu'au matériau sain Découvert des aciers jusqu'à la partie saine Passivations des aciers corrodés
- Produits d'accrochage

- Scellement des aciers à la résine en U de coutures notamment
- Injection de mortier résineux et de réparation Haute Résistance de type SIKA mono Top ou équivalent en respectant l'enrobage réglementaire par ouvrage.
- Un traitement, qui génère une véritable cicatrisation des fissures.
- Tous les produits utilisés doivent être dotés d'un avis technique valide Une fiche technique par produit est à fournir et soumise à validation par la MOE au préalable.
- Les préconisations des fiches techniques sont à respecter scrupuleusement.
- Toutes les zones dégradées doivent être réparées : béton fissuré, béton délaminé et désagrégé, acier apparent non enrobé, béton désagrégé.
- Les fissures entre maçonnerie et béton ou à la limite entre changement de matériaux seront traitées au SIKA FLEX ou équivalent

**Localisation :**

- *Façades, y compris les appuis, tableaux et linteaux des ouvertures*

2.1.2.1.6.2) Soubassements

Les travaux à la charge du présent lot comprendront notamment l'établissement d'un plan d'élévation par façade sur Autocad ou équivalent avec un repérage des endroits à réparer, objet du présent article.
Les zones dégradées doivent être purgées et reprises au mortier de réparation HR sans retrait et/ou traitement selon le paragraphe précédent avec :

- Piochage du béton altéré et dégagement des parties abîmées jusqu'à la partie saine
- Brossage et nettoyage des aciers
- Ouverture des fissures
- Passivation des aciers
- Scellement des aciers à la résine en U de coutures notamment
- Injection de mortier résineux et de réparation Haute Résistance de type SIKA mono Top ou équivalent en respectant l'enrobage réglementaire par ouvrage.
- Un traitement, qui génère une véritable cicatrisation des fissures.
- Rebouchage avec un mortier de réparation de haute résistance de type SIKA Mono Top ou équivalent

**Localisation :**

- *Façades, y compris les appuis, tableaux et linteaux des ouvertures*
- *Les murets y compris ceux de la clôture générale*

2.1.2.1.6.3) Infiltrations

Tout d'abord, l'entrepreneur devra mener une action de recherche des causes conduisant à des infiltrations avant de procéder à la réparation. Ces causes doivent être éliminés au préalable des travaux de réparation et à la charge de l'entrepreneur du présent lot.
Une fois ces causes sont éliminées, les zones dégradées doivent être purgées et reprises au mortier de réparation HR sans retrait.

- Piochage du béton altéré
- Brossage et nettoyage des aciers
- Ouvertures des fissures et réparation de fissures toutes sujétions comprises de scellement d'aciers
- Passivation des aciers
- Rebouchage avec un mortier de réparation de haute résistance de type SIKA Mono Top ou équivalent

**Localisation :**

- *Façades, y compris les appuis, tableaux et linteaux des ouvertures*

2.1.2.1.6.4) Oxydations des Profilés métalliques et traitement antirouille

Les poteaux métalliques doivent être débarrassés par ponçage des parties altérées, en dehors des parties où il a été mesuré une concentration de plomb supérieur à 1mg/cm², de peinture tout genre jusqu'à la partie saine
Application d'une couche antirouille
Le primaire d'accrochage et les couches de peinture
Pour les parties oxydées non apparentes, le traitement nécessitera une dépose et une pose du brique rouge toutes sujétions comprises

**Localisation :**

- *Façade de la rue Diderot*

2.1.2.1.6.5) Traitement des joints de dilatation

Pour Mémoire, le traitement des joints du brique est au lot Ravalement
Le traitement des joints de dilatation consiste à dégager l'existant, nettoyer et mettre en place des joints filants coupe-feu type tresse. Ces joints doivent être en recouvrement.
Des relevés en béton le long des joints horizontaux de dilatations en terrasses seront réalisés ou mis en conformité conformément aux DTU notamment selon les exigences du lot étanchéité

**Localisation :**

- *Les joints existants. Notamment entre le bâtiment bureaux et atelier et ceux partageant le bâtiment bureaux lui-même.*

## 2.1.2.2) BATIMENT ATELIER

### 2.1.2.2.1) Echafaudages

Il sera prévu un échafaudage de pied à double rangée de poteaux tubulaires assemblés par clavettes, plancher de travail en planches de 41 mm, garde-corps double en acier perforé équipé de trappes et jeux d'échelles, plinthes. Compris sujétions d'amarrage et d'ancrage.
Aucun piétement d'échafaudage ne devra reposer sur balcons, appuis ou autres. Installation comprenant le montage, l'entretien et le démontage, la location 30 jours minimum y compris double transport.
Les protections sont à reprendre sur d'autres postes. Les autorisations de voirie, les procès-verbaux de réceptions par un bureau de contrôle ainsi que les taxes éventuelles sont à la charge du présent lot.
Le présent échafaudage sera mis à dispositions pour l'ensemble des autres macro-lot et lots pour la réalisation des travaux nécessaires (menuiseries extérieures)

**Localisation :**

- *Sur la façade côté rue Diderot du bâtiment garage/atelier*

### 2.1.2.2.2) Nettoyage brique a pression modérée et traitement des joints

L'entreprise devra procéder au nettoyage complet, la réfection des joints et à la protection hydrofuge des façades en briquette de parement de la façade rue, conformément aux prescriptions techniques et dans le respect des normes en vigueur, de la marque STO ou équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.
Travaux préparatoires :

- Recommandations générales : Respect du DTU 59.1 relatif aux revêtements de peinture en film mince, semi-épais ou épais.
- Contrôle et reprise des maçonneries si nécessaire :
- Reprise des appareillages par maçonnage si besoin.
- Pioche et retrait des parties dégradées ou non adhérentes.
- Remplacement ou restructuration des éléments défectueux avec un mortier adapté.
- Vérification et rénovation des joints de maçonnerie.
- Traitement des fissures.
- Nettoyage mécanique :
- Brossage, époussetage ou lavage au nettoyeur basse pression.
- Séchage complet du support (humidité inférieure à 5 %) avant toute intervention ultérieure.
- Reprise des joints de brique à l'identique en finition
- Nota : Le niveau de finition de peinture envisagé est de niveau C (élémentaire), en adéquation avec l'état du support.

Nettoyage chimique :

- Utilisation du nettoyant curatif Sto-Nim :
  - Application sur support sec par pulvérisation ou brossage.
  - Temps d'action : environ 15 minutes.
  - Rinçage abondant à l'eau claire sous pression.
  - Opération à renouveler si nécessaire jusqu'à obtention d'un résultat satisfaisant.
  - Dilution recommandée : 1 volume de Sto-Nim pour 3 à 4 volumes d'eau.
- Précautions :
  - Produit très acide, éviter contact avec métaux (couvertines, appuis, garde-corps).
  - Éviter projections sur végétaux.

Traitement hydrofuge :

- Application de StoCryl HW 100 (revêtement hydrofuge D1) :
  - Sur support propre, sec, solide et non fissuré.
  - Produit prêt à l'emploi, homogénéisé avant usage.
  - Application au rouleau, pulvérisateur manuel ou airless.

- Pose uniforme, du bas vers le haut, jusqu'à saturation du support.
- Réalisation de 1 à 2 passes à 10 minutes d'intervalle, en technique « mouillé sur mouillé ».
- Séchage complet nécessaire avant efficacité, environ 24 heures.
- Consommation estimée : 0,25 à 0,50 l/m² selon porosité du support.
- Contrôle préalable de la porosité pour ajuster la consommation.

L'entreprise devra également le traitement des joints nécessaire sur la totalité de la façade

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : rue Diderot et façade arrière donnant sur le mitoyen*

**2.1.2.2.3) Enduit ciment teinte dans la masse + Peinture (Soubassement)**

L'entreprise devra la reprise du sous-bassement à l'identique en enduit ciment et peinture, comprenant :
- Mise en œuvre d'un mortier bâtard dosé à 500 kg/m³, réalisé avec un ciment conforme à la norme NF EN 197-1 et un sable propre.
- Application d'une couche d'accrochage de type Parex Lankolatex ou équivalent.
- Réalisation de l'enduit de finition à la truelle, parfaitement dressé et feutré, d'une épaisseur uniforme de 15 mm, avec des arêtes vives et des cueillies bien rectilignes.
- Sur enduit sec et propre, application de deux couches de peinture acrylique mate ou satinée de type Zolpan Unikalo Unik Satin ou techniquement équivalent
- Teinte au choix du Maître d'Ouvrage

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : sous-bassement côté rue Diderot*

**2.1.2.2.4) Peinture + Antirouille**

Application manuelle ou mécanique des produits de peinture en fonction du subjectile et de la finition recherchée (suivant spécification du fabricant).
Le délai et l'intervalle de recouvrement sera fonction du liant et des conditions thermo-hygrométriques. Exécution en 1, 2 ou 3 couches suivant nécessitée et prescription du fabricant.
L'offre de l'entreprise comprendra toutes les couches utiles à savoir que la couche de finition donne l'aspect définitif prescrit (mat, satiné ou brillant, tendu ou poché).
Elle est compatible avec les couches précédentes et/ou le subjectile.

Hormis les produits spécialement préconisés, aucune marque de peinture ne sera imposée. Toutefois les produits devront provenir de fabricants notoirement réputés, à savoir : ASTRAL, CORONA, GAUTHIER, GUITTET, SIGMA, SIKKENS, LA SEIGNEURIE, TOLLENS, STO et ZOLPAN.

**NOTA** : les teintes sont au choix de la maîtrise d'œuvre (suivant les nuanciers dans les gammes).

2.1.2.2.4.1) Préparation subjectiles métalliques

Travaux préparatoires et travaux d'apprêt conformément aux DTU, suivant l'état de finition recherché de la marque STO ou équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage. Comprenant :
- Élimination des zones corrodées par brossage, grenaillage, sablage ou autre méthode appropriée, selon la nature du support.
- Nettoyage, dégraissage, grattage, brossage et dépoussiérage soigné.
- Remplacement des éléments défectueux si leur état ne permet pas une réparation durable.
- Application d'une couche primaire inhibitrice de corrosion : primaire mono-composant à base de résine Alkyde, séchage rapide (type StoPrim TS ou équivalent), appliqué pur, sur supports propres.
- Application d'une couche primaire de renforcement.
- Application d'un revêtement décoratif type StoColor Dryonic ou équivalent, en deux couches diluées à maximum 5 % avec de l'eau, assurant imperméabilité et résistance aux algues.
- Teinte RAL 3016

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Peinture des structures métalliques existante rue Diderot*

**2.1.2.2.5) Peinture des niches**

Mise en peinture de l'intérieur des issus de secours (niches) derrière les rideaux métalliques, comprenant :
- Préparation des supports : Nettoyage, dégraissage, grattage, brossage et dépoussiérage

- Peinture de finition :
  - Application de deux couches de peinture à base de résine acrylique de la gamme Zolpan Unik Satin ou Unik Mat de chez ZOLPAN ou techniquement équivalent
  - Teinte à définir
- Application :
- Réalisée à la brosse, au rouleau ou au pistolet, selon configuration des niches.
- Épaisseur conforme aux prescriptions du fabricant.
- Aspect final uniforme, sans coulure ni trace, couvrant intégralement les supports

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Peinture de l'intérieur des niches des sorties de secours rue Diderot*

**2.1.2.2.6) Peintures poteaux existants**

Reprise complète de la peinture des poteaux métalliques, visible en façades, comprenant :
- Nettoyage.
- Dégraissage.
- Grattage et brossage.
- Dépoussiérage.
- Couche primaire inhibitrice de corrosion de la gamme Zolpatech Prim Métal de chez ZOLPAN ou techniquement équivalent.
- Couche primaire de renforcement, compatible avec le système de peinture.
- Peinture antirouille (1 couche) teinte RAL 7010 de la gamme Zolpatech Fin Métal de chez ZOLPAN ou techniquement équivalent.

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Poteaux métallique coté impasse*

**2.1.2.2.7) Nettoyage de l'auvent coté impasse**

Il sera prévu le nettoyage de l'auvent coté impasse, seul un nettoyage sera nécessaire.
Nettoyage par mouillage et élimination des impuretés à l'aide d'un jet sous pression.
Application au besoin de produits de traitement afin de ramollir les salissures biologiques, les salissures grasses.
Application des produits au pulvérisateur.
Après 30 minutes, brossage et rinçage au jet à pression modérée (basse pression ≤ 60 bars).
Précaution à chaque changement de matériaux, au droit de fissures.
La pression devra être adaptée en fonction de la fragilité du matériau.

**Localisation :**

- *Bâtiment garage/atelier : Auvent coté impasse*

**2.1.2.2.8) Travaux en façades et pignons**

Tous les défauts sur béton de façades constatés comme les fissures visibles, les microfissures, les cloques, le détartrage, l'écaillage, le délaminage, les boursouflures, les nids d'abeilles et les trous de barre d'accouplement. seront à réparer à la charge du présent lot même si les articles ci-dessous détaillés représentent la majorité de cas et non tous les cas.

2.1.2.2.8.1) Délamination du béton et fers apparents

Les travaux à la charge du présent lot comprendront :
- Établissement d'un plan d'élévation par façade sur Autocad ou équivalent avec un repérage des endroits à réparer, objet du présent article.
- Mise à nu des ouvrages abîmés
- Dépoussiérage et enlèvement des parties en béton dégradées et altérées par piquetage et par sablage jusqu'au matériau sain Découvert des aciers jusqu'à la partie saine Passivations des aciers corrodés
- Produits d'accrochage
- Scellement des aciers à la résine en U de coutures notamment
- Injection de mortier résineux et de réparation Haute Résistance de type SIKA mono Top ou équivalent en respectant l'enrobage réglementaire par ouvrage.
- Un traitement, qui génère une véritable cicatrisation des fissures.
- Tous les produits utilisés doivent être dotés d'un avis technique valide Une fiche technique par produit est à fournir et soumise à validation par la MOE au préalable.
- Les préconisations des fiches techniques sont à respecter scrupuleusement.
- Toutes les zones dégradées doivent être réparées : béton fissuré, béton délaminé et désagrégé, acier apparent non enrobé, béton désagrégé.
- Les fissures entre maçonnerie et béton ou à la limite entre changement de matériaux seront traitées au SIKA FLEX ou

équivalent

**Localisation :**

- *Façades, y compris les appuis, tableaux et linteaux des ouvertures*

2.1.2.2.8.2) Soubassements

Les travaux à la charge du présent lot comprendront l'établissement d'un plan d'élévation par façade sur Autocad ou équivalent avec un repérage des endroits à réparer, objet du présent article.
Les zones dégradées doivent être purgées et reprises au mortier de réparation HR sans retrait et/ou traitement selon le paragraphe précédent avec:

- Piochage du béton altéré et dégagement des parties abîmées jusqu'à la partie saine
- Brossage et nettoyage des aciers
- Ouverture des fissures
- Passivation des aciers
- Scellement des aciers à la résine en U de coutures notamment
- Injection de mortier résineux et de réparation Haute Résistance de type SIKA mono Top ou équivalent en respectant l'enrobage réglementaire par ouvrage.
- Un traitement, qui génère une véritable cicatrisation des fissures.
- Rebouchage avec un mortier de réparation de haute résistance de type SIKA Mono Top ou équivalent

**Localisation :**

- *Façades, y compris les appuis, tableaux et linteaux des ouvertures*
- *Les murets y compris ceux de la clôture générale*

2.1.2.2.8.3) Infiltrations

Tout d'abord, l'entrepreneur devra mener une action de recherche des causes conduisant à des infiltrations avant de procéder à la réparation. Ces causes doivent être éliminés au préalable des travaux de réparation et à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

Une fois ces causes sont éliminées, les zones dégradées doivent être purgées et reprises au mortier de réparation HR sans retrait.

- Piochage du béton altéré
- Brossage et nettoyage des aciers
- Ouvertures des fissures et réparation de fissures toutes sujétions comprises de scellement d'aciers
- Passivation des aciers
- Rebouchage avec un mortier de réparation de haute résistance de type SIKA Mono Top ou équivalent

**Localisation :**

- *Façades, y compris les appuis, tableaux et linteaux des ouvertures*

2.1.2.2.8.4) Oxydations des Profilés métalliques et traitement antirouille

Les poteaux métalliques doivent être débarrassés par ponçage des parties altérées, de peinture tout genre jusqu'à la partie saine
Application d'une couche antirouille

Le primaire d'accrochage et les couches de peinture seront au lot ravalement

Pour les parties oxydées non apparentes, le traitement nécessitera une dépose et une pose de briques rouges toutes sujétions comprises

**Localisation :**

- *Façade de la rue Diderot*

2.1.2.2.8.5) Traitement des joints de dilatation

Pour Mémoire, le traitement des joints de la brique est au lot Ravalement
Le traitement des joints de dilatation consiste à dégager l'existant, nettoyer et mettre en place des joints filants coupe-feu type tresse. Ces joints doivent être en recouvrement.
Des relevés en béton le long des joints horizontaux de dilatations en terrasses seront réalisés ou mis en conformité conformément aux DTU notamment selon les exigences du lot étanchéité

**Localisation :**

- *Les joints existants. Notamment entre le bâtiment bureaux et atelier et ceux partageant le bâtiment bureaux lui-même.*

## 2.1.2.3) BATIMENT PAVILLON

### 2.1.2.3.1) Échafaudage

Il sera prévu un échafaudage de pied à double rangée de poteaux tubulaires assemblés par clavettes, plancher de travail en planches de 41 mm, garde-corps double en acier perforé équipé de trappes et jeux d'échelles, plinthes. Compris sujétions d'amarrage et d'ancrage.
Aucun piétement d'échafaudage ne devra reposer sur balcons, appuis ou autres. Installation comprenant le montage, l'entretien et le démontage, la location 30 jours minimum y compris double transport.
Les protections sont à reprendre sur d'autres postes. Les autorisations de voirie, les procès-verbaux de réceptions par un bureau de contrôle ainsi que les taxes éventuelles sont à la charge du présent lot.
Le présent échafaudage sera mis à dispositions pour l'ensemble des autres macro-lots et lots pour la réalisation des travaux nécessaires (menuiseries extérieures)

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : sur l'ensemble de la façade*

### 2.1.2.3.2) Enduit RPE et appuis de fenêtre

Ravalement complet de la façade principale existante du bâtiment dans le cadre de travaux de réhabilitation de chez STO ou équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage. Comprenant :

- Préparation du support : Grattage, brossage, nettoyage des surfaces au nettoyeur haute pression, puis séchage complet
- Système de ravalement prévu :
  - **Façades toutes expositions revêtues RPE :**
    - Structure et nature du support :
      - Béton revêtu d'un enduit organique semi-épais, présentant pathologies telles que cloquage, décollement localisé, encrassement urbain, micro-fissures.
    - Système proposé : Revêtement D3 RPE – Sto-Prim, StoLotusan MP.
    - Travaux préparatoires :
      - Élimination mécanique (grattage) des zones cloquées, brossage des zones farinantes.
      - Traitement des fissures, joints et aciers apparents.
      - Nettoyage haute pression, séchage complet.
      - Application du traitement décontaminant Sto-Décontaminant Concentré selon protocole.
    - Mise en œuvre du système :
      - Impression avec Sto-Prim, diluable à 10 %, pour réguler et améliorer l'accroche.
      - Application du revêtement siloxane décoratif D3 StoLotusan MP, à taloche, produit auto-nettoyant à effet lotus, appliqué pur ou légèrement dilué (max 2 % eau).
    - Traitement des points singuliers :
      - Protection mécanique ou étanchéité des parties horizontales (Irtop I.4 ou Sto-Acrydal armé).
    - Arrêt des revêtements :
      - Arrêt du revêtement à la coupure de capillarité ou 0,25 m au-dessus du sol, avec deux couches D2 en bas de façades (StoColor Jumbosil ou StoColor Silco).
  - **Appuis de fenêtres en béton :**
    - Structure et nature du support : Béton brut, encrassé par pollution urbaine et contamination biologique.
    - Système proposé : Revêtement organique D2 – StoPrim Grundex, StoAcrydal.
    - Travaux préparatoires :
      - Création d'un corps d'enduit conforme au DTU 26.1, avec humidification préalable du support.
      - Application éventuelle d'un gobetis pour améliorer l'adhérence.
    - Impression :
      - Application d'un fixateur en phase solvantée StoPrim Grundex, dilué jusqu'à 1:1 avec White Spirit, consommation selon porosité (0,2 à 0,6 l/m²), séchage 24h minimum.
      - Ou application d'une couche de fond acrylique Sto-Prim diluée jusqu'à 10 % d'eau, consommation environ 0,2 kg/m².
    - Finition :
      - Application de deux couches de peinture acrylique StoAcrydal, consommation 300 g/m² par couche.
    - Traitement des parties horizontales :
      - Protection mécanique ou étanchéité par le lot zinguerie (couvertines, garde-corps, appuis, acrotères).
    - Remarque :
      - En cas de fissuration, mise en œuvre du système StoAcrydal Armé sur StoPrim Grundex après préparation.

**Nota :** Teintes : RAL 9001 suivant plans

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : sur l'ensemble de la façade*

## 2.1.2.4) ESPACE EXTERIEUR

### 2.1.2.4.1) Enduit ciment teinte dans la masse + Peinture (Soubassement)

L'entreprise devra la reprise du sous-bassement à l'identique en enduit ciment et peinture, comprenant :
- Mise en œuvre d'un mortier bâtard dosé à 500 kg/m³, réalisé avec un ciment conforme à la norme NF EN 197-1 et un sable propre.
- Application d'une couche d'accrochage de type Parex Lankolatex ou équivalent.
- Réalisation de l'enduit de finition à la truelle, parfaitement dressé et feutré, d'une épaisseur uniforme de 15 mm, avec des arêtes vives et des cueillies bien rectilignes.
- Sur enduit sec et propre, application de deux couches de peinture acrylique mate ou satinée de type film mince D2 de chez STO ou techniquement équivalent
- Teinte au choix du Maître d'Ouvrage

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs : Soubassement*

## 2.1.3) LOT 1C : BARDAGE

### 2.1.3.1) MOYEN D'ACCES EN HAUTEUR - NACELLE (article à confirmer)

Nacelle télescopique composée d'un plateau fermé, monté sur bras télescopique articulé.
Dispositif de sécurité et double commande. Panier en aluminium ou en résine.
Stabilisateurs à mise en place manuelle ou hydraulique.
Source d'énergie électrique.
Véhicule porteur spécifique avec dispositifs de sécurité routière intégrés.
Compris livraison et enlèvement

NOTA : Cet article devra faire l'objet d'une confirmation en lie et place de l'échafaudage envisagé

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage notamment la façade coté impasse*

### 2.1.3.2) I.T.E. MINÉRAL SUR LAINE DE ROCHE

Enduit armé sur laine de roche calée/chevillée. Préparation du calepinage sans oublier les ouvertures, les angles, les retours. Répartition des accessoires, supports de finitions, profilés, arêtes. Encollage des panneaux au mortier-colle (pose calé chevillé) et positionnement des panneaux sur le mur support (en quinconce, à joints décalés et parfaitement jointifs). Percement du mur en traversant l'isolant. Chevillage de chaque panneau à raison de cinq fixations par panneau au marteau en caoutchouc. Le diamètre des têtes des chevilles est au minimum de 50 mm et la profondeur d'ancrage minimum est 35 mm. Vérification si ce nombre ne doit pas être augmenté dans le cas de bâtiments de grande hauteur (IGH), en sites exposés et autres zones à risques. Pose de la première couche d'enduit et pose de l'armature de blindage, de la fibre du treillis et des mouchoirs (petits morceaux de fibre de renforcée visant à protéger les angles des baies des fissurations) Pose des profils d'angles et de joints. Enduire et marouflage de l'ensemble. Application l'enduit de finition et talochage soigné pour obtenir le rendu esthétique souhaité.

#### 2.1.3.2.1) Dépose du bardage existant

L'entreprise devra la dépose soignée du bardage existant.

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage coté impasse*

#### 2.1.3.2.2) ITE et bardage métallique

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une isolation thermique par l'extérieur avec finition par bardage métallique de chez BACACIER gamme QuadCore ou équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, ayant les caractéristiques principales suivantes

**1) Isolant :**
- Isolant : ROCKWOOL PANNEAU 431 IESE
- Coefficient lambda : 0,038
- Épaisseur : 10 cm
- R (m².K/W) : 2.70
- Fixation isolante : CHEVILLES DE FIXATION

**2) Ossature pour bardage :**

Fourniture et pose d'une ossature pour pose de bardage suivant les préconisations du fabricant, de chez ETANCCO référence ISOLCO 3000 P et de profils acier 5220G ou équivalent.
La mise en œuvre de l'ossature BENCHMARK ITE ou équivalent, doit s'effectuer conformément aux dispositions indiquées dans l'ATEx du fabricant.
L'ossature primaire est composée de profilés verticaux, horizontaux et d'équerres de fixation et réalisée suivant le calepinage des plans joints au présent DCE.
Dans tous les cas, l'ossature métallique devra être justifiée par une note de calcul préalable qui tiendra compte des éléments suivants :

- Justification des entraxes des ossatures
- Dimensionnement des attaches et des fixations
- Section des profilés utilisés
- Disposition permettant de régler les problèmes de contraintes dues à la dilatation.
- La pose sur ossature aluminium sera de conception librement dilatable et de conception bridée pour ossature acier galvanisé.

Le réglage de l'ossature devra prévoir une lame d'air ventilée suivant les préconisations du fabricant et de l'avis technique.
En complément, l'entreprise devra également prévoir tous les éléments nécessaires pour la bonne mise en œuvre du bardage conformément à l'avis technique du fabricant, à titre d'exemple :

- Profils de rives,
- Angles préformés,
- Rails de départ,
- Closoir,
- Faîtière

**3) Bavette d'appui :**

Fourniture et pose de bavettes d'appuis permettant de protéger l'étanchéité en partie basse du bardage ainsi que la tête de l'isolant situé en soubassement du bardage.
L'entreprise aura à sa charge la réalisation de profilés sur le support existant, comprenant :

- Fourniture et pose de tôle avec plis formant goutte d'eau en alu 15/10°
- Finition thermo laquée au choix de l'Architecte dans la palette RAL
- Relevé d'étanchéité de 1émm aux extrémités (jonction avec tableau)
- Coupes et ajustements, calfeutrement par joint 1ère catégorie et cornière
- Fixation au support par collage et clipsage dans gorge sur dormant menuiserie.

**4. Couvertines :**

L'entreprise aura à sa charge la réalisation de couvertines en partie haute du bardage, comprenant :

- Couvertines en tôle acier laqué pour la protection des tranches du système ITE, suivant plan de l'entreprise,
- Traçage au cordeau l'axe de l'acrotère,
- Orientation de chaque platine ou console vers l'intérieur pour obtenir une pente de 2° minimum,
- Fixation de platines ou consoles et pose de coulisses,
- Positionnement du support ITE avec un écartement de 30 mm par rapport à la face intérieure de l'acrotère et de 30 mm par rapport à la face extérieure,
- Mettre en place les pièces de jonction cannelée entre chaque élément avec un cordon mastic. Jeu de dilatation de 5 mm environ entre deux éléments de couvertine,
- Déposer un cordon de mastic à l'extrémité d'une des deux couvertines et clipser les fourreaux de recouvrement à la jonction entre les couvertines,

La couvertine sera fabriquée sur mesure suivant le projet et support existant, à bords arrondis, teinte au choix de la maîtrise d'œuvre dans le nuancier du fabricant.

**5. Bardage métallique – finition extérieure :**

- Fourniture et pose d'un panneau Sandwich de Façade Gamme QuadCore AWP de chez BACACIER By Kingspan ou équivalent à fixations cachées et qui est constitué :
  - D'un profil extérieur en tôle d'acier de nuance S220GD et d'épaisseur nominale 0,60 mm avec revêtement pré laqué Kingspan Spectrum (55 µm) de coloris RAL à définir.
  - D'une âme isolante QuadCore.
  - D'un profil intérieur en tôle d'acier de nuance S220GD et d'épaisseur nominale 0,40 mm avec revêtement pré laqué Kingspan CLEANsafe 15 Blanc Brillant dont la géométrie est faiblement nervurée.
- Le panneau sandwich isolant sera :
  - En largeur utile de 1000 mm, 900 mm ou 600 mm (faire un choix).
  - Avec la finition extérieure/
    - MM (Mini-Micro)
  - En épaisseur 150 mm et il bénéficiera d'une résistance thermique de R = 7.25 m².K/W

Sa pose s'effectuera verticalement ou horizontalement (à préciser).

Le panneau sandwich isolant fait l'objet :
- D'un rapport de classement de réaction au feu B-s1, d0.
- D'un certificat ACERMI n°18/239/1291.
- De fiches de domaine d'emploi en ERP délivrées par Efectis France.
- D'un Document Technique d'Application (DTA) délivré par la CCFAT « Architecturale de Bardage » n°2.3/13-1593_V8.
- De FDES réalisées par le CSTB visées dans le DTA « Architecturale de Bardage » pour les épaisseurs supérieures ou égales à 80 mm.

Le panachage de finitions extérieures, de largeurs utiles et de coloris différents peut être envisagé sur une même façade.
Sa mise en œuvre devra s'effectuer conformément aux préconisations indiquées dans le DTA « Architecturale de Bardage ».
En pose horizontale, le traitement des jonctions verticales sera réalisé par l'un des couvre-joints fournis par BACACIER By Kingspan.
Les accessoires pliés tels que bavette, façonné d'angle extérieur, encadrement de baies, seront obligatoirement être réalisés avec le même revêtement pré laqué que celui du parement extérieur du panneau sandwich isolant.

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage coté impasse*

## 2.1.4) LOT 1D : COUVERTURE

### 2.1.4.1) BATIMENT TERTIAIRE

#### 2.1.4.1.1) Couvertines

Fourniture et pose de couvertines métalliques, comprenant:
- Matériau : aluminium laqué, zinc prépatiné, ou acier galvanisé thermolaqué selon le choix du maître d'ouvrage.
- Épaisseur minimale : 15/10e à 20/10e suivant la largeur d'acrotère avec jonctions par éclisses ou profils de liaison à dilatation.
- Développé adapté à la largeur des acrotères, avec retombées latérales minimales de 50 mm.
- Profil en pente (légèrement biaisé) pour assurer l'écoulement des eaux de pluie.
- Couleur RAL au choix du maître d'ouvrage, finition mat ou satiné.
- Réaliser la pose complète des couvertines, comprenant :
  - Mise en œuvre sur profilés supports (bois traité, profil aluminium ou acrotère béton).
  - Fixation invisible par clipsage ou vissage caché selon le système retenu.
  - Pose avec respect des jeux de dilatation (1 à 3 mm selon matériaux et conditions climatiques).
  - Étanchéité assurée par relevés existants ou traitement complémentaire par bande d'étanchéité souple.
  - Réalisation de tous les éléments de finition :
    - Couvertines droites, angles rentrants et sortants, coupes biaises, abouts de mur.
    - Raccords propres avec descentes EP, rives, corniches ou équipements en façade.
    - Traitement anticorrosion des coupes et percements éventuels.
    - Nettoyage complet en fin de chantier, sans trace ni rayure sur les surfaces laquées.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : toitures terrasses incessibles*

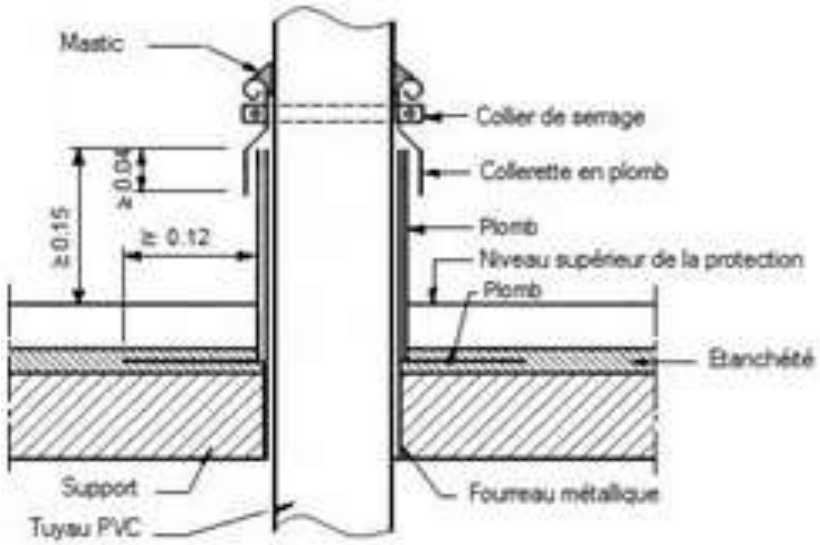
#### 2.1.4.1.2) Remplacement des chutes d'eaux pluviales

L'entreprise devra le remplacement des descentes des eaux pluviales en acier galvanisé du commerce comprenant les bagues et colliers galvanisés scellés au ciment:
- Dépose soignée des descentes existantes
- Fourniture et pose de chutes de diamètre minimum de ø 120 mm comprenant bagues et colliers galvanisés scellés au ciment.

**Nota:** L'entreprise devra prévoir toutes les naissances nécessaires pour les raccordements des nouvelles chutes d'EP et ce, conformément au calcul du volume d'eau à traiter, établi par l'entreprise du présent lot.
Les naissances seront :
- Badigeonnées intérieurement d'un EIF (Élément d'Interface d'Étanchéité),
- Composées de deux parties : platine 40x40 cm et moignon ø 120 mm, assemblées par soudure ou tout système assurant l'étanchéité,
- Posées avec un débord de platine d'au moins 0,12 m entre le bord du trou d'évacuation et le bord extérieur.

La platine, enduite d'EIF sur ses deux faces, sera insérée dans le revêtement d'étanchéité avec un élément en feuille supplémentaire disposé en sous-face.
Le moignon sera à sortie droite, coudée ou inclinée selon l'emplacement.

**Normes applicables :**
- NF P 84-204-1-1 et Amendement A1,
- DTU 43.1 – CCT, articles 8.6.2 et 8.6.3.




## Localisation :

- *Bâtiment TERTIAIRE*

## 2.1.4.2) BATIMENT ATELIER/GARAGE

### 2.1.4.2.1) Moyen d'approvisionnement en hauteur

L'entreprise titulaire du présent lot devra mettre en place un camion grue mobile de faible capacité ou grue a montage rapide (GMR) pour l'intervention via l'atelier/garage ou un monte-matériaux adaptée :
- A l'accès du site,
- Aux charges à lever (éléments de couverture et de menuiseries en toiture)
- A la hauteur de levage nécessaire
- Aux conditions de sécurité
- Aux objectifs: approvisionnement en toiture et enlèvement des éléments déposés en toiture

Les caractéristiques minimales attendues :
- Portée adaptée au gabarit de la toiture,
- Capacité de levage minimale: 500 à 800 kg à portée maximale
- Rotation sur 360° ou adaptée au positionnement du chantier

Installation et exploitation :
- La grue ou monte matériaux sera installée en coordination avec la maîtrise d'œuvre et conformément à la réglementation en vigueur (plan de levage, vérification périodiques, autorisation de mise en service).
- Elle devra être installée avant le début des travaux de dépose.
- L'entreprise devra prévoir un grutier/personne qualifié et tous équipements de lavage réglementaires si nécessaire.

- Elle devra s'assurer du calage et de la stabilité de l'équipement.
- Une intention toute particulière devra être portée sur la portance du sol pour la mise en œuvre de la grue, que ce soit sur la voie public ou à l'intérieur du site.

Durée d'utilisation : la grue ou le monte matériau devra rester en place pendant toute la durée nécessaire des travaux de remplacement de la toiture tuile par du bac acier panneaux sandwich et le remplacement des menuiseries au niveau de la toiture sheds.

## Localisation :

- *Bâtiment atelier/garage : Toiture du bâtiment*

### 2.1.4.2.2) Platelage de sécurité et de travail

L'entreprise devra prévoir un platelage roulant de dimension approximative de 70.00 de longueur x 3.00 m de largueur, installé au sol pour protéger les zones de travail de l'atelier/garage. Ce platelage devra être déplacé manuellement par les ouvriers au fil de l'avancement des tâches de couverture ou de pose de menuiseries.

Caractéristiques techniques :
- Dimensions approximative: 70.00x 3.00 m
- Structure: acier galvanisé ou aluminium renforcé, mécano-soudé
- Surface de protection: Caillebotis métallique ou bois antidérapant CTBX 21mm minimum
- Capacité de charge ponctuelle: ≥ 150 kg/m²
- Rues: 6 roues pivotantes avec freins
- Rebords anti-chute: 10 cm de hauteur minimum, périphériques
- Déplacement: Manuel
- Empiétement au sol: L'entreprise devra prendre toutes les dispositions pour éviter toutes nuisances à l'activité et circulation au sein du bâtiment.
- Filet de protection sur toute la zone de la couverture (tuiles) permettant de sécuriser des éventuelles chutes d'éléments lors des travaux de dépose et pose.

Les platelages seront déployés sous les zones actives de travail dans l'atelier, et déplacés par trame au fur et à mesure de l'avancement du chantier.
Le titulaire assurera leur stabilité, leur freinage et leur entretien pendant toute la durée des travaux.
Une coordination avec les autres corps d'état est impérative afin de garantir la continuité de protection des opérateurs.

## Localisation :

- *Bâtiment atelier/garage : Protection pour dépose/fourniture et pose de la toiture shed et éléments de menuiseries*

### 2.1.4.2.3) Remplacement toiture tuile par bac acier panneaux sandwich

Couverture en panneaux sandwich préfabriqués type panneau Sandwich de Couverture QuadCore KS1000RW de la société BACACIER By Kingspan ou techniquement équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, comprenant:
- Dépose soignée des tuiles existantes avec enlèvement des gravats en déchetterie dédiée
- Les couvertures seront réalisées avec le panneau Sandwich de Couverture QuadCore KS1000RW de la société BACACIER By Kingspan ou équivalent à fixations visibles qui est constitué:
  - D'un profil extérieur en tôle d'acier de nuance S220GD et d'épaisseur nominale 0,50 mm avec revêtement pré laqué Kingspan Spectrum (55 µm) de coloris RAL à définir dont la géométrie est du type « 3 - 35 -1000 »
  - D'une âme isolante QuadCore.
  - D'un profil intérieur en tôle d'acier de nuance S220GD et d'épaisseur nominale 0,40 mm avec revêtement pré laqué Kingspan CLEANsafe 15 Blanc Brillant dont la géométrie est faiblement nervurée.

- Le panneau sandwich isolant sera :
  - En largeur utile de 1000 mm.
  - En épaisseur 150 mm et il bénéficiera d'une résistance thermique ACERMI R = 7,35 m².K/W.

- Le panneau sandwich isolant fait l'objet :
  - D'un classement de réaction au feu B-s1, d0.
  - D'un certificat ACERMI n°18/239/1293.
  - De fiches de domaine d'emploi en ERP délivrées par Efectis France.
  - D'un Document Technique d'Application (DTA) délivré par la CCFAT n°2.3/13-1546_V9.
  - De fiches FDES réalisées par le CSTB visées dans le DTA « KS 1000 RW » pour les épaisseurs supérieures ou égales à 80 mm.

Sa mise en œuvre s'effectuera conformément aux préconisations indiquées dans le DTA « KS 1000 RW ».

Les accessoires pliés seront obligatoirement réalisés avec le même revêtement pré laqué que celui du parement extérieur du Panneau Sandwich de Couverture QuadCore KS1000RW.

**Localisation :**

*PHASE 2: ATELIER*

- *Toiture de l'atelier*

**2.1.4.2.4) Couverture en bac acier en plaques ondulées**

Fourniture et pose de plaques ondulées en tôle d'acier galvanisé type COVEO 4.40 de la marque BACACIER ou équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, comprenant:
- Type de produit: couverture simple peau, plaque nervurée traditionnelle
- Hauteur utile: 40mm
- Largeur utile: 1000mm
- Epaisseur nominal: 0.63 mm ou 0.75 mm
- Revêtements: galvanisé ou polyester
- Finition RAL 8004
- Fixation par vis autoperçeuses ou boulons à crochets de diamètre 8 mm avec plaquettes profilées renforcées métalliques et rondelles d'étanchéité.
- Coupes, ajustage et toutes sujétions de pose.

Possibilité de poser un feutre régulant pour éviter la condensation, dispositif Covabsorb ou Covadrain

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Local vélos et accès aux escaliers du parking du sous-sol*

**2.1.4.2.5) Réfection des chéneaux en zinc 0.80 d'épaisseur**

L'entreprise devra la réfection (compris dépose et enlèvement des gravats) des chéneaux en zinc de 0,80 mm d'épaisseur, réalisés à l'intersection des sheds, façonnés à la demande par éléments de 2 mètres avec soudure de jonction renforcée, barrées au fer.
La pente est réalisée soit en bois, avec voliges sapin posées sur coyaux d'épaisseur variable (chevrons 6/8 coupés) et chanlattes dans les angles, soit au plâtre avec interposition d'un papier isolant.
Les chéneaux réalisés comprennent également une planche de devant de socle, entaillée pour le passage des supports façonnés en fer plat et habillée en zinc avec ourlet de rive d'un côté et main courante de l'autre.
Isolant laine (1.20 développé) comprenant sur fond et parois:
- 1 couche EIF (SOPRADERE) de chez SOPREMA ou équivalent ;
- 1 bitume armé 40 TV ou WW (ELASTOPHÈNE 25) de chez SOPREMA ou équivalent ;
- 60 mm de laine minérale surfacée bitume (fixée mécaniquement pour parois) ;
- 1ère couche d'étanchéité (ELASTOPHÈNE FLAM) de chez SOPREMA ou équivalent ;
- 2ème couche d'étanchéité soudée à la première (CHAPE ATLAS GR) de chez SOPREMA ou équivalent.

**Localisation :**

*PHASE 2: ATELIER/GARAGE*

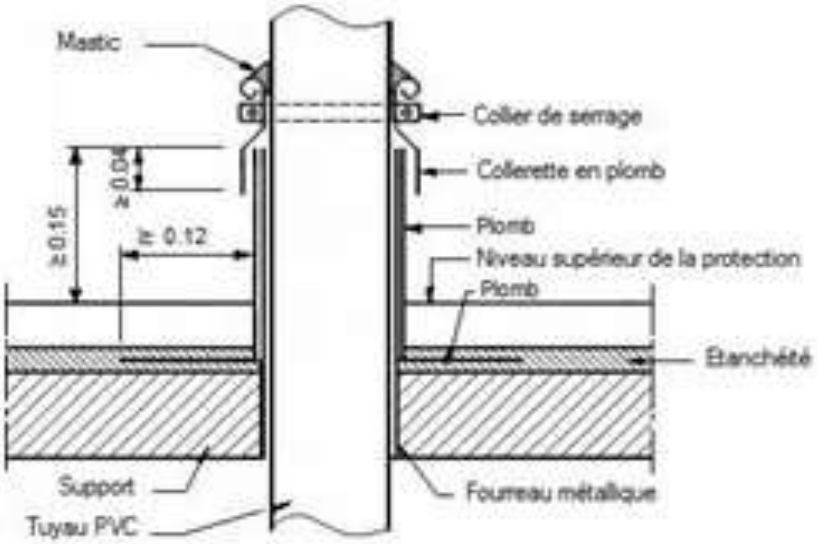
**2.1.4.2.6) Descentes d'eaux pluviales**

L'entreprise devra la fourniture et pose de chutes de diamètre minimum de ø 120 mm comprenant bagues et colliers galvanisés scellés au ciment.

**Nota :** L'entreprise devra prévoir toutes les naissances nécessaires pour les raccordements des nouvelles chutes d'EP et ce, conformément au calcul du volume d'eau à traiter, établi par l'entreprise du présent lot.
Les naissances seront :
- Badigeonnées intérieurement d'un EIF (Élément d'Interface d'Étanchéité),
- Composées de deux parties : platine 40x40 cm et moignon ø 120 mm, assemblées par soudure ou tout système assurant l'étanchéité,
- Posées avec un débord de platine d'au moins 0,12 m entre le bord du trou d'évacuation et le bord extérieur.

La platine, enduite d'EIF sur ses deux faces, sera insérée dans le revêtement d'étanchéité avec un élément en feuille supplémentaire disposé en sous-face.
Le moignon sera à sortie droite, coudée ou inclinée selon l'emplacement.

**Normes applicables :**
- NF P 84-204-1-1 et Amendement A1,
- DTU 43.1 – CCT, articles 8.6.2 et 8.6.3.




## Localisation :

- *Bâtiment atelier/garage : Local vélos et accès aux escaliers du parking du sous-sol*

### 2.1.4.2.7) Gouttière

L'entreprise devra la fourniture et la pose de gouttière en zinc naturel, sur l'ensemble des versants de toiture concernés, conformément aux plans et coupes du projet, comprenant:
- Gouttière de type demi-ronde ou havraise, en zinc naturel épaisseur 0,65 mm minimum, norme NF EN 988.
- Développement : 33 cm minimum (ou adapté selon pente et surface de toiture).
- Pose sur crochets en acier galvanisé ou inox, espacés de 40 cm maximum, fixés sur bande de doublis ou chevronnage selon configuration.
- Naissances, coudes, angles et fonds adaptés à la configuration du bâtiment, du type à souder ou à joint profilé.
- Soudure à l'étain des raccords ou jonctions, réalisée dans les règles de l'art.
- Descente d'eau en zinc (voir article séparé précédent).
- Évacuation raccordée au réseau EP existant ou prévu (à adapter selon projet).
- Mise en œuvre conforme au DTU 40.41 (Travaux de couverture en zinc).
- Inclinaison des gouttières respectant la pente minimale de 5 mm/m.
- Protection des éléments en attente ou sensibles (bâchage, calfeutrage provisoire).

## Localisation :

- *Bâtiment atelier/garage : Local vélos et accès aux escaliers du parking du sous-sol*

### 2.1.4.2.8) Couvertines

Fourniture et pose de couvertines métalliques, comprenant:
- Dépose de l'ancienne couvertine
- Matériau : aluminium laqué, zinc prépatiné, ou acier galvanisé thermolaqué selon le choix du maître d'ouvrage.
- Épaisseur minimale : 15/10e à 20/10e suivant la largeur d'acrotère avec jonctions par éclisses ou profils de liaison à dilatation.
- Développé adapté à la largeur des acrotères, avec retombées latérales minimales de 50 mm.
- Profil en pente (légèrement biaisé) pour assurer l'écoulement des eaux de pluie.
- Couleur RAL au choix du maître d'ouvrage, finition mat ou satiné.
- Réaliser la pose complète des couvertines, comprenant :
  - Mise en œuvre sur profilés supports (bois traité, profil aluminium ou acrotère béton).
  - Fixation invisible par clipsage ou vissage caché selon le système retenu.
  - Pose avec respect des jeux de dilatation (1 à 3 mm selon matériaux et conditions climatiques).
  - Étanchéité assurée par relevés existants ou traitement complémentaire par bande d'étanchéité souple.
  - Réalisation de tous les éléments de finition :
    - Couvertines droites, angles rentrants et sortants, coupes biaises, abouts de mur.
    - Raccords propres avec descentes EP, rives, corniches ou équipements en façade.
    - Traitement anticorrosion des coupes et percements éventuels.
    - Nettoyage complet en fin de chantier, sans trace ni rayure sur les surfaces laquées.

## Localisation :

- *Bâtiment atelier/garage : toiture*

## 2.1.4.3) BATIMENT PAVILLON

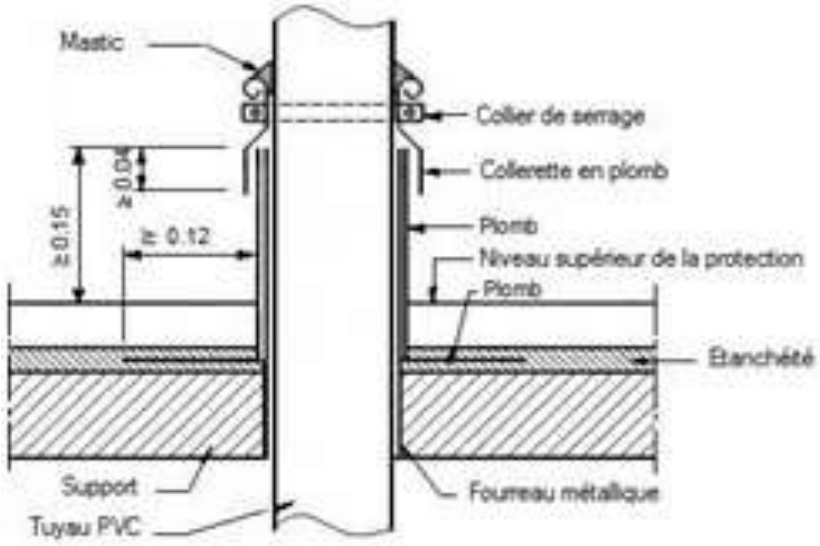
### 2.1.4.3.1) Remplacement des chutes d'eaux pluviales

L'entreprise devra le remplacement des descentes des eaux pluviales en acier galvanisé du commerce comprenant les bagues et colliers galvanisés scellés au ciment:
- Dépose soignée des descentes existantes
- Fourniture et pose de chutes de diamètre minimum de ø 120 mm comprenant bagues et colliers galvanisés scellés au ciment.

**Nota :** L'entreprise devra prévoir toutes les naissances nécessaires pour les raccordements des nouvelles chutes d'EP et ce, conformément au calcul du volume d'eau à traiter, établi par l'entreprise du présent lot.
Les naissances seront :
- Badigeonnées intérieurement d'un EIF (Élément d'Interface d'Étanchéité),
- Composées de deux parties : platine 40x40 cm et moignon ø 120 mm, assemblées par soudure ou tout système assurant l'étanchéité,
- Posées avec un débord de platine d'au moins 0,12 m entre le bord du trou d'évacuation et le bord extérieur.

La platine, enduite d'EIF sur ses deux faces, sera insérée dans le revêtement d'étanchéité avec un élément en feuille supplémentaire disposé en sous-face.
Le moignon sera à sortie droite, coudée ou inclinée selon l'emplacement.

**Normes applicables :**
- NF P 84-204-1-1 et Amendement A1,
- DTU 43.1 – CCT, articles 8.6.2 et 8.6.3.




**Localisation :**

- *Phase 2 : Bâtiment PAVILLON*

## 2.1.5) LOT 1E : ETANCHEITE

### 2.1.5.1) BATIMENT TERTIAIRE

#### 2.1.5.1.1) Étanchéité des toitures - terrasses non circulables sur support béton

**Sur support en maçonnerie :**
- Primaire AQUADERE® de chez SOPREMA ou techniquement équivalent;

**Écran pare-vapeur :**
- SOPRAVAP® 3 en 1 qui assure la fonction de pare-vapeur et de collage de l'isolant de chez SOPREMA ou techniquement équivalent.

**Isolant thermique en panneaux, selon Document Technique d'Application :**
- Polyuréthane - épaisseur : 200 mm.
- Collage de l'isolant : Collé à plein sur le pare-vapeur par SOPRAVAP® 3 en 1 de chez SOPREMA ou techniquement équivalent

**Complexe d'étanchéité :**
- 1ère couche élastomère ELASTOPHÈNE FLAM 70-25 de chez SOPREMA ou techniquement équivalent;

- 2ème couche élastomère ELASTOPHÈNE FLAM 25 de chez SOPREMA ou techniquement équivalent.

**Protection :**
- Protection lourde par gravillons épaisseur minimale : 4 cm

L'article comprend également les relevés d'étanchéité sur support béton, en résine bitumineuse FLASHING® de chez SOPREMA ou techniquement équivalent constitués :
- Une première couche de résine bitumineuse FLASHING®.
- Une deuxième couche de résine bitumineuse FLASHING®.

L'utilisation de ce système n'impose pas de dispositifs d'écartement des eaux en tête de relevé.

2.1.5.1.1.1) Étanchéité bicouche des toitures terrasses non circulable

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Toitures terrasses incessibles*

2.1.5.1.1.2) Étanchéité bicouche terrasse du R+2

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Toitures terrasses incessibles R+2*

### 2.1.5.5) BATIMENT PAVILLON

#### 2.1.5.5.1) Étanchéité bicouche toiture terrasse inaccessible

**Sur support en maçonnerie :**
- Primaire AQUADERE® de chez SOPREMA ou techniquement équivalent;

**Écran pare-vapeur :**
- SOPRAVAP® 3 en 1 qui assure la fonction de pare-vapeur et de collage de l'isolant de chez SOPREMA ou techniquement équivalent.

**Isolant thermique en panneaux, selon Document Technique d'Application :**
- Polyuréthane - épaisseur : 200 mm.
- Collage de l'isolant : Collé à plein sur le pare-vapeur par SOPRAVAP® 3 en 1 de chez SOPREMA ou techniquement équivalent

**Complexe d'étanchéité :**
- 1ère couche élastomère ELASTOPHÈNE FLAM 70-25 de chez SOPREMA ou techniquement équivalent;
- 2ème couche élastomère ELASTOPHÈNE FLAM 25 de chez SOPREMA ou techniquement équivalent.

**Protection :**
- Protection lourde par gravillons épaisseur minimale : 4 cm

L'article comprend également les relevés d'étanchéité sur support béton, en résine bitumineuse FLASHING® de chez SOPREMA ou techniquement équivalent constitués :
- Une première couche de résine bitumineuse FLASHING®.
- Une deuxième couche de résine bitumineuse FLASHING®.

L'utilisation de ce système n'impose pas de dispositifs d'écartement des eaux en tête de relevé.

2.1.5.5.1.1) Étanchéité partie courante y compris relevés d'étanchéité

**Localisation :**

- *Toiture terrasse inaccessible du pavillon*

## 2.2) LOT 02 : TECHNIQUES

### 2.2.1) LOT 2A. CHAUFFAGE VENTILATION CLIMATISATION

Tous les travaux décrits au présent chapitre comprennent tacitement les travaux de dépose, fourniture et pose compris tout élément et accessoires nécessaires pour une parfaite mise en œuvre et fonctionnement en respect des règles et préconisations.

### 2.2.1.1) BATIMENT TERTIAIRE

#### 2.2.1.1.1) Curage des équipements existants

Le curage des réseaux et équipements techniques sont à la charge de l'entreprise du présent lot. Cette prestation comprendra :
- Le repérage des réseaux et équipements CVC existants
- La consignation, le curage et l'évacuation des réseaux d'eau chaude existants du bâtiment tertiaire, situés dans la chaufferie, le sous-sol, le RDC, le R+1, le R+2 et sur les terrasses
- La consignation, le curage et l'évacuation des radiateurs existants dans le bâtiment tertiaire, aux niveaux RDC, R+1 et R+2
- La consignation, le curage et l'évacuation de la CTA existante de la cuisine située sur la terrasse du R+2, ainsi que de son réseau de GAZ
- La consignation, le curage et l'évacuation des trois extracteurs existants de la cuisine : l'extracteur de la hotte situé sur la terrasse du R+1 ; la tourelle d'extraction EX#9 situé sur la terrasse du R+1 ; la tourelle d'extraction EX#13 situé sur la terrasse du R+2
- La consignation, le curage et l'évacuation des deux départs de chauffage existants dans la chaufferie avec leurs pompes : le départ « Bureaux » DN65 et le départ « Poste police » en DN40

**Localisation :**

- *Ensemble du bâtiment bureaux*

**2.2.1.1.2) Dépose et repose des équipements conservés**

Les travaux consisteront en la dépose et repose des équipements techniques situés sur les terrasses du R+1 et du R+2, afin de permettre les travaux de réfection de l'étanchéité.
A ce titre, les équipements suivants seront concernés :
- Deux unités extérieures de type VRV sur la terrasse du R+1
- Deux extracteurs et quatre unités extérieurs de type Split sur la terrasse du R+1
- Deux extracteurs, quatre unités extérieures de type Split et une unité extérieure type VRV sur la terrasse du R+2

**Localisation :**

- *Toutes les toitures terrasses du bâtiment bureaux*

**2.2.1.1.3) Entrées d'air auto réglables**

La ventilation des bureaux du bâtiment tertiaire est de type simple flux.
Des entrées d'air auto réglables acoustiques seront installées dans les menuiseries extérieures, tandis que l'extraction de l'air vicié sera assurée par deux caissons d'extraction installés en terrasse.
Un réseau de gaine en acier galvanisé assure l'extraction d'air vicié avec grille en aluminium couleur au choix du maitre d'ouvrage.
En amont de chaque grille, il sera prévu un module de régulateur de débit de marque France Air ou équivalent.
Les entrées d'air, dimensionnées selon les débits indiqués sur les plans, seront fournies par l'entreprise du lot CVC et posées par l'entreprise du lot menuiseries.
Elles seront de type acoustique Isola de marque France Air ou équivalent couleur au choix du maître d'ouvrage.

**Localisation :**

- *Toutes les menuiseries extérieures du bâtiment tertiaire*

**2.2.1.1.4) Ventilation simple flux**

Il sera prévu des caissons d'extraction ainsi que des grilles d'extraction en aluminium marque France Air ou équivalent, forme et couleur au choix du maître d'ouvrage. En amont de chaque grille, il sera prévu un module de régulateur de débit de marque France Air ou équivalent.
L'installation devra respectée :
- Les recommandations de conception de l'annexe A de la norme NF EN 13779
- Une classe d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques, conformément à la norme NF EN 12237 à minima de classe B
- Une classe d'étanchéité à l'air de l'enveloppe du (des) caisson(s) de traitement d'air, conformément à la norme NF EN 1886 [N] a minima : de classe L2

Les gaines d'extraction seront soit de section circulaire du type "agrafées en spirale" ou rectangulaire selon les plans. Les gaines seront réalisées en tôle galvanisée, y compris accessoires et supports divers et leur assemblage assurera une parfaite étanchéité (débit de fuite < 1 %). Sur chaque antenne, il sera prévu des registres de dosage.
Les gaines existantes à déposer devront faire le soin d'une attention particulière au vu du diagnostic plomb qui a détecté certaines mesures au delà de 1mg/cm². L'entreprise devra donc prendre toutes le sprécuations réglementaires et s'assurer de son retrait comme du traitemletn dans uen décheterie spoécialisée.
Chaque colonne montante sera facilement visitable pour le nettoyage (bouchon démontable accessible au bas de colonne).
Il sera prévu des Clapets CF NO type autocommandés par fusible 70°C afin de conserver les degrés CF des parois. Un repérage des clapets sera réalisé avec étiquetage en plastique sérigraphié avec un indicateur lumineux (LED) placé sur le faux plafond (fourniture et pose à la charge du présent lot) pour indiquer l'état du clapet.
Les gaines seront fixées sur résiliant anti-vibratile.

L'ensemble des gaines sera M0.
Des tés de souches insonorisés seront mis en place chaque fois qu'il y aura une traversée de toiture-terrasse, y compris fourreau et platine d'étanchéité.
Pour éviter les ponts phoniques, type phénomène téléphone entre pièce, le présent lot devra des gaines acoustiques 25 mm tôle galvanisée double peau perforée intérieure sur chaque piquage au collecteur principal (longueur minimum de 1 m).
D'autre part au droit des extracteurs, le présent lot devra des pièges à son.
Les bouches seront soumises à l'approbation de l'Architecte et s'intégreront au calpinage du faux-plafond et des luminaires.
Les bouches de ventilation seront mises en place dans des manchettes métalliques, afin d'éviter le noircissement des faux-plafonds par défaut d'étanchéité.
Il sera prévu deux extracteurs centrifuge, de marque France Air ou équivalent, entraînement direct ou poulie/courroie en terrasse du R+2 du bâtiment tertiaire.
Chaque extracteur comprendra :

- Un ventilateur centrifuge à action avec moteur d'entraînement. Le groupe moto-ventilateur sera monté sur supports antivibratiles.
- Le moteur basse consommation a une protection interne par ipsotherme,
- Une régulation électronique de débit d'air,
- Un interrupteur de proximité,
- Boitier de raccordement électrique IP55,
- Une chaise support en acier galvanisé d'une hauteur de 40 ou 80 cm suivant les côtes du ventilateur (respect du DTU 43.3),
- Raccordement circulaire aspiration/refoulement,
- Un piège à son cylindrique sur l'aspiration de France Air ou équivalent,
- Un piège à son cylindrique sur le refoulement de France Air ou équivalent,
- Une carrosserie en tôle d'acier galvanisé monté sur ossature en profilé d'acier galvanisé, insonorisée par un matelas de laine de roche M0,
- Une manchette souple M0 à l'aspiration,
- Les groupes seront posés sur amortisseurs type plots anti-vibratiles sur la chaise métallique,
- Un variateur de vitesse type Varionys de France Air ou équivalent,
- Débit d'extraction selon les plans extracteur n°1 sur la terrasse du R+2 : 2175m3/h
- Débit d'extraction selon les plans extracteur n°2 sur la terrasse du R+1 : 975m3/h
- Un châssis support métallique de type Big Foot posé à une hauteur réglementaire par rapport de l'étanchéité de la terrasse

Le présent lot devra le raccordement électrique de tous les extracteurs et les ventilateurs depuis les attentes électriques.
Pour limiter l'encrassement des réseaux pendant le chantier, l'entreprise du présent lot devra bouchée les extrémités des gaines et le dégraissées pendant le montage.

2.2.1.1.4.1) Grilles de rejet d'air 1

Fourniture et pose de grilles de rejet d'air à l'extérieur en terrasse pour un débit 975m3/h suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.2) Grilles de rejet d'air 2

Fourniture et pose de grilles de rejet d'air à l'extérieur en terrasse pour un débit 2175m3/h suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.3) Caisson extraction 1

Fourniture et pose d'un caisson d'extraction terrasse du R+1 débit 975m3/h compris châssis support et tout accessoires requis ainsi que le grutage et manutention

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.4) Caisson extraction 2

Fourniture et pose d'un caisson d'extraction terrasse du R+2 débit 2175m3/h compris châssis support et tout accessoires requis, ainsi que le grutage et manutention.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.5) Pièges à son

Fourniture et pose de pièges à son suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.6) Régulation intégrée

Fourniture et pose d'une régulation intégrée avec commande déportée tactile suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.7) Gaines rigide rectangulaire

Fourniture et pose de gaines galvanisées rectangulaire suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.8) Gaines rigide Ø315

Fourniture et pose de gaines galvanisées circulaire et calorifugées Ø315

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.9) Gaines rigide Ø250

Fourniture et pose de gaines galvanisées circulaire et calorifugées Ø250

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.10) Gaines rigide Ø200

Fourniture et pose de gaines galvanisées circulaire et calorifugées Ø200

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.11) Gaines rigide Ø160

Fourniture et pose de gaines galvanisées circulaire et calorifugées Ø160

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.12) Gaines rigide Ø125

Fourniture et pose de gaines galvanisées circulaire et calorifugées Ø125

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.13) Gaines rigide Ø100

Fourniture et pose de gaines galvanisées circulaire et calorifugées Ø100

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.14) Gaines souple Ø125

Fourniture et pose de gaines souple circulaire, calorifugées et insonorisées Ø125

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.15) Gaines souple Ø100

Fourniture et pose de gaines souple circulaire, calorifugées et insonorisées Ø100

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.16) Module de régulation 1

Fourniture et pose de modules de régulation Module de régulation MR Ø125 - débit ≤120m3/h suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.17) Module de régulation 2

Fourniture et pose de modules de régulation Module de régulation MR Ø100 - débit ≤100m3/h suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.18) Grille de reprise 1

Fourniture et pose de grilles de reprises débit ≤120m3/h suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.19) Grille de reprise 2

Fourniture et pose de grilles de reprises débit ≤100m3/h suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.20) Clapet coupe-feu 1

Fourniture et pose de clapet coupe-feu 1h 500x250 suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.21) Clapet coupe-feu 2

Fourniture et pose de clapet coupe-feu 1h Ø125 suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.4.22) Clapet coupe-feu 3

Fourniture et pose de clapet coupe-feu 1h Ø250 suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

**2.2.1.1.5) CTA cuisine**

La centrale de traitement d'air sera équipée d'une batterie d'eau chaude, modèle horizontal type 39CP L 0750 de marque CARRIER ou équivalent.
La mise en service par ETE à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.
La CTA est :

- Certifiée Eurovent dans sa globalité, caisson classé D2 L1/L1 F9 T2 TB2 (selon norme EN1886)
- Testée en laboratoire accrédité AMCA (selon normes 210-99, 300-96 et EN308)
- Certifiée d'un certificat de conformité d'Hygiène RLT
- Équipée de Filtres selon norme EN13860
- Conforme aux exigences des directives 1253 & 1254/2014 Ecodesign

La CTA est constituée :

- D'une structure en panneaux intérieurs acier galvanisé Z275 et en panneaux extérieurs : peinture poudre résine

polyester C3 RAL 7035. Les parois seront double-peau traitées anti corrosion de classe 4 selon la norme ISO12944.2, et garnies de 50 mm de laine minérale incombustible classement A1 (Caisson double peau de 50 mm)
- Une trappe dédiée au coffret de régulation permettra l'accès à celui-ci tout en laissant la centrale en fonctionnement
- Une section de filtration à deux étages avec prises de pression : filtres d'efficacité ePM1 60% (F7) et filtres d'efficacité ePM10 50% (M5) sur l'air extrait. Les filtres seront de type à poches en V pour garantir une surface de filtration optimale. Les cadres des filtres seront métalliques pour garantir leur tenue mécanique et contre l'humidité. Ils seront montés sur une glissière avec un joint périphérique à compression
- Une sonde de pression 24V
- Alimentation électrique en triphasée 400V
- Un ventilateur type Plug Fan équipé d'une roue libre et d'un moteur EC (commutation électronique) à haut rendement et faible consommation, permettant une variation de la vitesse de 0 à 100%. L'ensemble moto-ventilateur sera équilibré statiquement et dynamiquement. Ils seront raccordés électriquement à l'aide de connecteurs rapides avec détrompeurs facilitant la maintenance. Les moteurs seront équipé d'une protection thermique et un variateur de fréquence
- Débit d'air 8600m3/h ; Température de soufflage 21°C
- Des sondes d'air neuf et de reprise
- Une manchette souple (M0) au soufflage et à l'aspiration
- Un piège à son sur chaque soufflage et un piège à son sur chaque aspiration
- Caisson batterie eau chaude puissance 80kW, tube cuivre et ailettes aluminium 3 rangs, pas d'ailettes 2.1 mm. Trappe d'accès au tiroir antigel
- Une vanne à trois vois motorisé avec deux vannes d'arrêt et une vanne d'équilibrage type TA
- Panneaux double peau avec isolation 50 mm
- Une régulation électronique intégrée avec commande déportée
- Une régulation avec un protocole BACnet IP (communicante avec la future GTB du bâtiment)
- Manomètre d'encrassement des filtres avec pressostat
- Thermostat antigel à réarmement automatique
- Châssis antivibratile sur plots,
- Un coffret électrique principal régulation et puissance
- Un interrupteur de proximité.
- Un registre motorisé Air Neuf,
- Une visière pare-pluie comprendra un grillage démontable à mailles en fil d'acier galvanisé de 15 mm x 15 mm x 1,8 mm. Elles se fixeront sur un contre-cadre scellé
- Un châssis support métallique de type Big Foot posé à une hauteur réglementaire par rapport de l'étanchéité de la terrasse
- Raccordement électrique sur le câble de la CTA existante, après vérification de son état et de l'adéquation de sa longueur. Pour rallonge le câble prévoir une boîte de raccordement étanche de type "saumon"

La CTA sera raccordée à la gaine aéraulique verticale existante, conformément au plan CVC de la terrasse. La gaine horizontale installée sur la terrasse sera en acier galvanisé rectangulaire, calorifugée avec un matelas de laine de verre de 50 mm d'épaisseur revêtu d'un parement en aluminium, et protégée mécaniquement par une tôle de type ISOXAL. Un piège à son sera également prévu à la sortie de la CTA.
La prestation comprendra également la création d'un nouveau réseau d'eau chaude en acier DN40 (bitube aller/retour), depuis la chaufferie jusqu'à la terrasse. Ce réseau sera protégé, en terrasse, par une protection mécanique de type ISOXAL.
Les réseaux aéraulique et hydraulique seront posés sur des supports de type Big Foot, afin de préserver l'étanchéité de la terrasse.

2.2.1.1.5.1) CTA

Fourniture et pose d'une centrale de traitement d'air SF avec batterie EC Puissance 80kW, compris la régulation, registre motorisé AN antigel, filtres, manchettes souples, support sur terrasse, mise en service par le fabricant et tout accessoires de mise en œuvre nécessaire ainsi que le grutage et manutention.
Débit d'air neuf 8600m3/h

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.2) Raccordement

Fourniture et pose de raccordements EC - DN 40 suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.3) Tuyauterie

Fourniture et pose de tuyauterie en acier noir compris vannes d'arrêt et vannes d'équilibrage hydrauliques

2.2.1.1.5.3.1) Réseaux DN 40

Fourniture et pose de réseaux en acier noir en DN 40

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.3.2) Calorifuge

Fourniture et pose de calorifuge

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.3.3) Calorifuge avec isoxal

Fourniture et pose de calorifuge avec finition isoxal

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.3.4) Vanne à boisseau

Fourniture et pose de vannes à boisseau suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.3.5) Vanne TA

Fourniture et pose de vannes TA suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.3.6) Filtre à tamis

Fourniture et pose de filtre à tamis suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.3.7) Thermomètre

Fourniture et pose de thermomètres suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.3.8) Purgeur d'air

Fourniture et pose de purgeur d'air suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.3.9) Vanne à 3 voies

Fourniture et pose de vanne à 3 voies suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.3.10) Régulation intégrée

Fourniture et pose d'une régulation intégrée avec commande déportée tactile suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.4) Gaines rigide rectangulaire

Fourniture et pose de gaines galvanisées rectangulaire suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.5) Calorifuge gaine rectangulaire

Fourniture et pose de calorifuge kraftalu 25mm pour gaines rectangulaire suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.5.6) Raccordement à l'existant

Fourniture et pose d'un raccordement à la gaine existante suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

**2.2.1.1.6) Extracteur cuisine**

Il sera prévu le remplacement des extracteurs existants de la cuisine. A la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.

2.2.1.1.6.1) Extracteur

Fourniture, pose et raccordement d'un extracteur de cuisine professionnelle comprenant :

- Un caisson d'extraction à réaction de cuisine F400-120 (400°C-2H) modèle DEFUMAIR 28000 6/12P de marque France Air ou équivalent,
- Utilisation en extérieure avec un grand capot code 61019555
- Un ventilateur type centrifuge à réaction, en acier galvanisé, équilibrée dynamiquement. Le groupe moto-ventilateur sera monté sur supports antivibratiles,
- Une peinture C3 anticorrosion,
- Un capot design moteur 28000,
- Le moteur à pattes IP55 - Classe F - 50 Hz, 400V
- Un interrupteur de proximité,
- Boitier de raccordement électrique IP55,
- Une chaise support en acier galvanisé d'une hauteur de 40 ou 80 cm suivant les côtes du ventilateur (respect du DTU 43.3),
- Raccordement aéraulique rectangulaire sur la gaine existante sur la terrasse,
- Une manchette souple M0 à l'aspiration,
- Une visière pare-pluie,
- Version « cuisine » avec évacuation des graisses et des eaux de nettoyage.
- Les groupes seront posés sur amortisseurs type plots anti-vibratiles sur la chaise métallique (4 plots BCA D100 Dureté 75),
- Une chaise support en acier galvanisé d'une hauteur de 40 ou 80 cm suivant les côtes du ventilateur (respect du DTU 43.3),
- Raccordement électrique sur le câble de la CTA existante, après vérification de son état et de l'adéquation de sa longueur. Pour rallonge le câble prévoir une boîte de raccordement étanche de type "saumon"
- Débit d'extraction (6P) 9000m3/h à 400Pa,
- Installé sur la terrasse du R+1 du bâtiment tertiaire, conformément au plan CVC, en lieu et place de l'extracteur existant

Le remplacement du coffret électrique d'asservissement existant dans la cuisine sera à la charge de l'entreprise (fonctionnement simultané avec la CTA de la salle à manger).

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.6.2) Gaines rigide rectangulaire

Fourniture et pose de gaines galvanisées rectangulaire suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.6.3) Raccordement extracteur

Fourniture et pose d'un raccordement à la gaine existante suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.6.4) Tourelle 1

Fourniture, pose et raccordement d'une tourelle d'extraction sanitaires cuisine (EX#9) comprendra :

- Une tourelle d'extraction modèle SIMOUN 1000 4T de marque France Air ou équivalent,
- Un kit de rejet vertical acoustique composé de 4 déflecteurs faciles à installer, pour assurer un flux d'air vertical, éviter les infiltrations d'eau et réduire le niveau sonore
- Un ventilateur type centrifuge à réaction, en acier galvanisé, équilibrée dynamiquement. Le groupe moto-ventilateur sera monté sur supports antivibratiles,
- Grillage en acier galvanisé à mailles carrées, conforme à la norme NF EN ISO 12499 Janvier 2009,
- Le moteur à brides IP55 - Classe F - 50 Hz, 400V (tension identique à la tourelle existante, à vérifier par l'entreprise)
- Un interrupteur de proximité,
- Boitier de raccordement électrique IP55,
- Un capot en ABS thermoformé de couleur gris acier RAL 7015,
- Raccordement aéraulique circulaire avec un cadre-conduit de France Air pour un montage étanche constitué de 4 équerres en acier galvanisé et d'une plaque support, se monte sur le conduit cylindrique,
- Une manchette souple M0 à l'aspiration,
- Une visière pare-pluie,
- Version « cuisine » avec évacuation des graisses et des eaux de nettoyage.
- Les groupes seront posés sur amortisseurs type plots anti-vibratiles sur la chaise métallique,
- Un variateur de fréquence Soft Drivede France Air ou équivalent,
- Raccordement électrique sur le câble de la CTA existante, après vérification de son état et de l'adéquation de sa longueur. Pour rallonge le câble prévoir une boîte de raccordement étanche de type "saumon"
- Débit d'extraction (4P) 1000m3/h à 200Pa,
- Installé sur la terrasse du R+1 du bâtiment tertiaire, conformément au plan CVC, en lieu et place de l'extracteur existant (EX#9)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.6.5) Raccordement tourelle 1

Fourniture et pose d'un raccordement à la gaine existante à la tourelle 1 suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.6.6) Tourelle 2

Fourniture, pose et raccordement d'une tourelle d'extraction sanitaires cuisine (EX#13) comprendra :

- Une tourelle d'extraction modèle SIMOUN 2000 4T de marque France Air ou équivalent,
- Un kit de rejet vertical acoustique composé de 4 déflecteurs faciles à installer, pour assurer un flux d'air vertical, éviter les infiltrations d'eau et réduire le niveau sonore
- Un ventilateur type centrifuge à réaction, en acier galvanisé, équilibrée dynamiquement. Le groupe moto-ventilateur sera monté sur supports antivibratiles,
- Grillage en acier galvanisé à mailles carrées, conforme à la norme NF EN ISO 12499 Janvier 2009,
- Le moteur à brides IP55 - Classe F - 50 Hz, 400V (tension identique à la tourelle existante, à vérifier par l'entreprise)
- Un interrupteur de proximité,
- Boitier de raccordement électrique IP55,
- Un capot en ABS thermoformé de couleur gris acier RAL 7015,
- Raccordement aéraulique circulaire avec un cadre-conduit de France Air pour un montage étanche constitué de 4 équerres en acier galvanisé et d'une plaque support, se monte sur le conduit cylindrique,
- Une manchette souple M0 à l'aspiration,
- Une visière pare-pluie,
- Version « cuisine » avec évacuation des graisses et des eaux de nettoyage.
- Les groupes seront posés sur amortisseurs type plots anti-vibratiles sur la chaise métallique,
- Un variateur de fréquence Soft Drivede France Air ou équivalent,
- Raccordement électrique sur le câble de la CTA existante, après vérification de son état et de l'adéquation de sa

longueur. Pour rallonge le câble prévoir une boîte de raccordement étanche de type “saumon”
- Débit d’extraction (4P) 1800m3/h à 200Pa,
- Installé sur la terrasse du R+2 du bâtiment tertiaire, conformément au plan CVC, en lieu et place de l’extracteur existant (EX#13)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.6.7) Raccordement tourelle 2

Fourniture et pose d'un raccordement à la gaine existante à la tourelle 2 suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

**2.2.1.1.7) Ventilation WC RDC**

Il sera prévu pour le sanitaire au RDC du bâtiment tertiaire à côté du Hall, une bouche VMC auto réglable de débit 45m3/h de type Alisé de marque France Air ou équivalent. Il sera prévu une gaine VMC qui sera raccordé au réseau VMC du sanitaire existant.
La gaine VMC sera de section circulaire du type "agrafées en spirale". La gaine sera réalisée en tôle galvanisée, y compris accessoires et supports divers et leur assemblage assurera une parfaite étanchéité (débit de fuite < 1 %).

2.2.1.1.7.1) Gaines rigide Ø100

Fourniture et pose de gaines galvanisées circulaire et calorifugées Ø100

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.7.2) Gaines souple Ø100

Fourniture et pose de gaines souple circulaire, calorifugées et insonorisées Ø100

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.7.3) Bouche d'extraction

Fourniture et pose de bouches d'extraction suivant descriptif ci-avant compris tout accessoires de raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.1.7.4) Raccordement à l'existant

Fourniture et pose d'un raccordement à la gaine existante du RDC suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.1.7.5) Bouche d'extraction

Fourniture et pose de bouches d'extraction suivant descriptif ci-avant compris tout accessoires de raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

## 2.2.1.2) BATIMENT PAVILLON

### 2.2.1.2.1) Traitement de l'air neuf du pavillon

La ventilation dans le pavillon est de type simple flux au RDC. Des entrées d’air auto réglables acoustiques type Isola de France Air ou équivalent, seront posées dans la menuiserie extérieure et une extraction d’air vicié par un caisson d’extraction posé sur la terrasse. Les entrées d’air, dimensionnées selon les débits indiqués sur les plans, seront fournies par l’entreprise du lot CVC et posées par l’entreprise du lot menuiseries. Elles seront de marque France Air ou équivalent.
Le traitement de l’air neuf au R+1 du Pavillon (Vestiaires) sera assuré par une CTA indépendante installée sur la terrasse du Pavillon selon le plan.

La centrale de traitement d'air sera de type double flux avec récupérateur de chaleur par un échangeur à roue à un rendement élevé, modèle horizontal type SAVE VSR 500 de marque SYSTEMAIR ou équivalent.
La mise en service par Systemair à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.
La CTA est :

- Certifiée Eurovent dans sa globalité, caisson classé D2 L2 F7 T3 TB3 (selon norme EN1886)
- Testée en laboratoire accrédité AMCA (selon normes 210-99, 300-96 et EN308)
- Certifiée d'un certificat de conformité d'Hygiène RLT
- Équipée de Filtres selon norme EN13860
- Conforme aux exigences des directives 1253 & 1254/2014 Ecodesign

La CTA est constituée :

- D'une structure avec des profilés acier protégés par une tôle Alu-Zinc 185. Les profilés seront assemblés avec des coins biseautés en polymère pour limiter les ponts thermiques. Les parois seront double-peau traitées Alu-Zinc A185, anti corrosion de classe 4 selon la norme ISO12944.2, et garnies de 50 mm de laine minérale incombustible classement A1 (Caisson double peau de 50 mm). Deux grandes portes permettront l'accès aux composants internes de manière à simplifier l'entretien. Elles seront montées sur charnières avec poignées verrouillage selon la Directive Machines 2006/42/CE
- **Un Kit capot de protection pare-pluie + prise AN + pieds** de marque Systemair ou équivalent
- Une trappe dédiée au coffret de régulation permettra l'accès à celui-ci tout en laissant la centrale en fonctionnement
- Des filtres d'efficacité ePM1 60% (F7) sur l'air neuf afin d'assurer une bonne qualité d'air intérieure et d'efficacité ePM10 50% sur l'air extrait pour protéger l'échangeur de tout encrassement et pour limiter la contamination de l'air par les virus (Systemair BFT Deltri+ TC35 Filtre). Les filtres seront de type à poches en V pour garantir une surface de filtration optimale. Les cadres des filtres seront métalliques pour garantir leur tenue mécanique et contre l'humidité. Ils seront montés sur une glissière avec un joint périphérique à compression
- Alimentation électrique en monophasée 230V
- Des ventilateurs sont équipés de roues à réaction hélico-centrifuges, équipés de moteurs EC (commutation électronique) à haut rendement et faible consommation, permettant une variation de la vitesse de 0 à 100%. L'ensemble moto-ventilateur sera équilibré statiquement et dynamiquement. Ils seront raccordés électriquement à l'aide de connecteurs rapides avec détrompeurs facilitant la maintenance. Les moteurs seront équipés de protections thermiques
- D'un échangeur haut rendement >85% (selon EN308) à roue. L'échangeur de chaleur est équipé de registres de dégivrage
- D'une batterie électrique intégrée (P=1,67kW) au caisson afin de limiter les ponts thermiques, limiter l'encombrement et faciliter l'installation.
- Des sondes d'air neuf, de reprise, de rejet seront câblées d'usine dans la centrale. La sonde de soufflage sera installée et câblée par l'installateur
- Une manchette souple (M0) pour chaque soufflage et pour chaque aspiration,
- Un piège à son sur chaque soufflage et un piège à son sur chaque aspiration,
- Caisson batterie eau glacée (EN GAINE), tube cuivre et ailettes aluminium, modèle PGK de Systemair ou équivalent
- Débit de soufflage 370m3/h ; Débit d'extraction 370m3/h
- Température de soufflage hiver 21°C
- Panneaux double peau avec isolation 50 mm,
- Une régulation électronique intégrée avec commande déportée
- Une régulation avec un protocole BACnet IP (compatible avecune GTB )
- Manomètre d'encrassement des filtres avec pressostat raccordé à l'armoire électrique y compris les câbles électriques depuis l'armoire climatisation (armoire et alimentation électrique à la charge du présent lot),
- Châssis antivibratile sur plots,
- Un interrupteur de proximité.
- Un registre Air Neuf,
- Un registre Air Soufflage,
- Deux registres Air Vicié,
- Un châssis support métallique de type Big Foot posé à une hauteur réglementaire par rapport de l'étanchéité de la terrasse

Depuis les pièges à sons, les gaines chemineront sur la terrasse puis dans les faux plafonds. Suivant l'espace disponible, les gaines seront de section circulaire ou rectangulaire. La CTA sera raccordée aux réseaux de gaine de soufflage d'air neuf, d'extraction d'air vicié et de l'amenée d'air neuf. Tous les réseaux de gaine, en acier galvanisé rectangulaire ou circulaire calorifugé (selon la hauteur libre du plénum du faux plafond) par un matelas de laine de verre de 25 mm d'épaisseur avec papier aluminium. Piquage à 45° avec des réductions et des joints.

Également à la charge de l'entreprise une grille d'AN en terrasse (selon plan CVC) une grille pour le rejet d'air vicié en toiture (selon plan CVC) et une grille d'air neuf de marque France Air ou équivalent. La grille comportera un encadrement rigide sur lequel reposeront des ailettes fixes inclinées (profil pare-pluie). Les travaux sur la toiture sont à la charge du présent lot (réservations et étanchéité).

La partie arrière comprendra un grillage démontable à mailles en fil d'acier galvanisé de 15 mm x 15 mm x 1,8 mm. Elles se fixeront sur un contre-cadre scellé.
La section libre devra être au minimum de 65 % de la section frontale. La vitesse frontale n'excédera pas 2 m/s. Elles seront anodisées ou thermolaquées de la marque France Air ou équivalent suivant le choix de l'Architecte. La couleur des grilles sera au choix de l'Architecte.
Les réseaux de gaines chemineront dans le faux plafond. Chaque traversée de paroi sera rebouchée après le passage de la gaine, avec interposition d'un résilient. Des réductions/élargissements brusques ponctuelles des gaines à prévoir afin de respecter les hauteurs libres sous le faux plafond. Les diffuseurs seront en aluminium, de forme carrée à 4 voies de marque France Air ou équivalent, avec une couleur au choix du maître d'ouvrage.
Les plénums des diffuseurs sont raccordés aux réseaux de gaines par des gaines flexibles circulaires insonorisées et calorifugées type Phoni-Flex de France Air ou équivalent. Les flexibles seront sélectionnés pour une vitesse maximale de 3.5m/s sauf autre précision de l'acousticien.
Des modules de régulation de débit de type MR, marque France Air ou équivalent, préréglés en usine, seront installés sur toutes les amenées et les reprises d'air neuf, au niveau des plénums de reprise. Les plénums seront fixés à la dalle par 4 tiges filetées permettant un ajustement parfait des diffuseurs avec le faux plafond. Le module de régulation du débit devra être facilement démontable. Cet ensemble sera conçu de façon à permettre un démontage fréquent ; il sera validé par une garantie constructeur. Comme mesure de protection, le diffuseur sera retenu par deux chaînettes.

2.2.1.2.1.1) Entrées d'air auto réglable

Fourniture à l'entreprise du lot menuiseries extérieures des entrées d'air auto réglables acoustiques selon les plans, de type Isola de marque France Air ou équivalent couleur au choix du maître d'ouvrage.

**Localisation :**

- *Toutes les menuiseries du bâtiment pavillon*

2.2.1.2.1.2) Grilles de rejet d'air

Fourniture et pose de grilles de rejet d'air à l'extérieur en terrasse de 370m3/h suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.1.3) Grilles d'air neuf

Fourniture et pose de grilles d'air neuf en terrasse de 370m3/h suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.1.4) Central traitement d'air

Fourniture et pose d'une centrale de traitement d'air DF avec récupérateur à roue, batterie électrique 1,7kW suivant descriptif ci-avant.
Compris la régulation, registre motorisé AN antigel, filtres, manchettes souples, support sur terrasse, mise en service par le fabricant. Débit d'air neuf 370m3/h

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.1.5) Pièges à son

Fourniture et pose de pièges à son suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.1.6) Régulation intégrée

Fourniture et pose d'une régulation intégrée avec commande déportée tactile suivant descriptif ci-avant

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.1.7) Gaines rigide Ø200

Fourniture et pose de gaines galvanisées circulaire et calorifugées Ø200

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.1.8) Gaines rigide Ø160

Fourniture et pose de gaines galvanisées circulaire et calorifugées Ø160

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.1.9) Gaines souple Ø160

Fourniture et pose de gaines souple circulaire, calorifugées et insonorisées Ø160

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.1.10) Module de régulation

Fourniture et pose de modules de régulation Module de régulation MR Ø160 - débit ≤180m3/h suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.1.11) Diffuseurs de soufflage air neuf

Fourniture et pose de diffuseurs de soufflage d'air neuf 4 voies 180m3/h selon le CCTP y compris plenum de raccordement isolé suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.1.12) Diffuseurs de reprise air vicié

Fourniture et pose de diffuseurs de soufflage d'air vicié 4 voies 180m3/h selon le CCTP y compris plenum de raccordement isolé suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

**2.2.1.2.2) Ventilation mécanique contrôlée**

Il sera prévu un caisson VMC sur la terrasse du Pavillon.
L'installation devra respectée :

- Les recommandations de conception de l'annexe A de la norme NF EN 13779
- Une classe d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques, conformément à la norme NF EN 12237 à minima : de classe B
- Une classe d'étanchéité à l'air de l'enveloppe du (des) caisson(s) de traitement d'air, conformément à la norme NF EN 1886 [N] a minima : de classe L2

Les bouches d'extraction pour petit débit ≤ 150 m3/h seront du type ventilation mécanique contrôlée auto réglable (débit fixe) modèle Alisé de France Air ou équivalent.
Les bouches VMC à grand débit > à 150 m3/h et pour les bouches d'extraction d'air vicié de confort (quel que soit le débit) seront de construction aluminium peint, pour faux plafond, section carrée ou circulaire avec plénum insonorisé (couleur selon le choix de l'architecte). Les bouches seront raccordées au réseau de gaines par des régulateurs de débit type RAD Régul'air de France Air ou équivalent.
Les gaines d'extraction et de soufflage seront soit de section circulaire du type "agrafées en spirale". Les gaines seront réalisées en tôle galvanisée, y compris accessoires et supports divers et leur assemblage assurera une parfaite étanchéité (débit de fuite < 1 %). Sur chaque antenne, il sera prévu des registres de dosage.
Chaque colonne montante sera facilement visitable pour le nettoyage (bouchon démontable accessible au bas de colonne).
Les gaines seront fixées sur résiliant anti-vibratile.
L'ensemble des gaines sera M0.
Des tés de souches insonorisés seront mis en place chaque fois qu'il y aura une traversée de toiture-terrasse, y compris fourreau et platine d'étanchéité.
Pour éviter les ponts phoniques, type phénomène téléphone entre pièce, le présent lot devra des gaines acoustiques 25 mm tôle galvanisée double peau perforée intérieure sur chaque piquage au collecteur principal (longueur minimum de 1 m).
D'autre part au droit des extracteurs, le présent lot devra des pièges à son.
Les bouches seront soumises à l'approbation de l'Architecte et s'intégreront au calpinage du faux-plafond et des luminaires.

Les bouches de ventilation seront mises en place dans des manchettes métalliques, afin d'éviter le noircissement des faux-plafonds par défaut d'étanchéité.
Pour des débits supérieurs à 60m3/h (détalonnage des portes pour les débits ≤ 60m3/h), il sera prévu des grilles de transfert dans le faux plafond entre les sanitaires et les circulations. Les grilles de transfert en aluminium peint peinture RAL de France Air ou équivalent (couleur au choix de l'Architecte pour l'esthétique).
Il sera prévu un extracteur centrifuge, de marque France Air ou équivalent, entraînement direct ou poulie/courroie en terrasse.
L'extracteur comprendra :

- Un ventilateur centrifuge à action avec moteur d'entraînement. Le groupe moto-ventilateur sera monté sur supports antivibratiles.
- Le moteur basse consommation a une protection interne par ipsotherme,
- Une régulation électronique de débit d'air,
- Un interrupteur de proximité,
- Boitier de raccordement électrique IP55,
- Une chaise support en acier galvanisé d'une hauteur de 40 ou 80 cm suivant les côtes du ventilateur (respect du DTU 43.3),
- Raccordement circulaire aspiration/refoulement,
- Un piège à son cylindrique sur l'aspiration de France Air ou équivalent,
- Un piège à son cylindrique sur le refoulement de France Air ou équivalent,
- Une carrosserie en tôle d'acier galvanisé monté sur ossature en profilé d'acier galvanisé, insonorisée par un matelas de laine de roche M0,
- Une manchette souple M0 à l'aspiration,
- Les groupes seront posés sur amortisseurs type plots anti-vibratiles sur la chaise métallique,
- Un variateur de vitesse type Varionys de France Air ou équivalent,
- Débit d'extraction 285m3/h à 200Pa

Le présent lot devra le raccordement électrique de tous les extracteurs et les ventilateurs depuis les attentes électriques.
Pour limiter l'encrassement des réseaux pendant le chantier, l'entreprise du présent lot devra bouchée les extrémités des gaines et le dégraissées pendant le montage.

2.2.1.2.2.1) Caisson VMC

Fourniture et pose d'un caisson d'extraction sur la terrasse du Pavillon débit 285m3/h suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.2.2) Gaines rigide Ø100

Fourniture et pose de gaines galvanisées circulaire et calorifugées Ø100

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.2.3) Gaines rigide Ø125

Fourniture et pose de gaines galvanisées circulaire et calorifugées Ø125

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.2.4) Gaines rigide Ø160

Fourniture et pose de gaines galvanisées circulaire et calorifugées Ø160

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.2.5) Gaines rigide Ø200

Fourniture et pose de gaines galvanisées circulaire et calorifugées Ø200

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.2.6) Gaines souple Ø100

Fourniture et pose de gaines souple circulaire, calorifugées et insonorisées Ø100

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.2.7) Gaines souple Ø125

Fourniture et pose de gaines souple circulaire, calorifugées et insonorisées Ø125

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.2.8) Bouche d'extraction

Fourniture et pose de bouches d'extraction suivant descriptif ci-avant compris tout accessoires de raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.1.2.2.9) Entrées d'air auto réglables

Les entrées d'air, dimensionnées selon les débits indiqués sur les plans, seront fournies par l'entreprise du lot CVC et posées par l'entreprise du lot menuiseries.
Elles seront de type acoustique Isola de marque France Air ou équivalent couleur au choix du maître d'ouvrage.

**Localisation :**

- *Toutes les menuiseries extérieures du bâtiment pavillon*

## 2.2.1.3) PRODUCTION DE CHALEUR

La production calorifique est existante et est assurée par une chaufferie au gaz alimente les radiateurs des bureaux, du self, de la cuisine et le traitement d'air de l'imprimerie. La chaufferie a une puissance calorifique de 700kW. La chaufferie se situe au 1er sous-sol, sous la zone « Accueil ».
Le régime d'eau de la chaufferie existante est de 80°C/60°C.
La chaufferie GAZ sera remplacée par une sous-station de chauffage urbain de Pantin (échangeur primaire à 95°C maximum). Le nouveau régime d'eau du secondaire qui alimente le bâtiment tertiaire sera de 60°C/40°C. Le dimensionnement des équipements à remplacer sera basé sur ce régime d'eau.
Les besoins calorifiques sont donnés à titre indicatifs (voir schéma synoptique de chauffage) :

- Poste de sécurité au RDC à 12kW environ
- Bâtiment tertiaire avec la cuisine à 210kW environ
- Puissance de la batterie Eau Chaude de la CTA cuisine à 82kW environ
- Poste RDC à80kW environ

Le calcul des déperditions pièce par pièce pour l'ensemble du bâtiment est à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.

NOTA :
L'entrepreneur se mettra en rapport avec le réseau de chaleur géothermique Unigéo de Pantin et de son BET MANERGY pour la coordination.
L'entreprise du présent lot devra fournir au concessionnaire les informations nécessaires concernant la puissance calorifique à souscrire pour le chauffage.

**Mesures compensatoires : à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot, le raccordement provisoire du nouveau réseau de chauffage du bâtiment tertiaire à la chaufferie gaz existante, dans le cas où le réseau de chauffage urbain ne serait pas prêt à alimenter le site, et si cette situation intervient pendant la période hivernale (de septembre à avril).**

### 2.2.1.3.1) Raccordement échangeur

Les prestations du présent lot depuis le secondaire de l'échangeur Eau Chaude du réseau de chauffage urbain :

- Une nourrice départ chauffage et une nourrice retour chauffage calorifugés et raccordés aux vannes du secondaire de l'échangeur Eau Chaude réseau de chauffage urbain. Les collecteurs seront dimensionnés sur la règle des 2 D,
- Vases d'expansion,
- Deux soupapes de sécurité.

2.2.1.3.1.1) Nourrice départ

Fourniture et pose d'une nourrice départ calorifugée avec finition Isoxal suivant les prescriptions décrites et/ou requises.

**Localisation :**

- *Local sous-station suivant plan*

2.2.1.3.1.2) Nourrice retour

Fourniture et pose d'une nourrice retour calorifugée avec finition Isoxal suivant les prescriptions décrites et/ou requises.

**Localisation :**

- *Local sous-station suivant plan*

2.2.1.3.1.3) Soupape de sûreté

Fourniture et pose d'une soupape de sûreté suivant les prescriptions décrites et/ou requises.

**Localisation :**

- *Local sous-station suivant plan*

2.2.1.3.1.4) Vanne d'arrêt

Fourniture et pose d'une vanne d'arrêt DN100 (q=4) suivant les prescriptions décrites et/ou requises.

**Localisation :**

- *Local sous-station suivant plan*

2.2.1.3.1.5) Tuyauterie

Fourniture et pose de tuyauterie en acier noir compris tour accessoires (vannes d'équilibrage hydrauliques)

2.2.1.3.1.5.1) Réseaux DN100

Fourniture et pose de réseaux en acier noir en DN100

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.1.5.2) Calorifuge

Fourniture et pose de calorifuge sur tuyauterie

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.1.5.3) Calorifuge avec isoxal

Fourniture et pose de calorifuge avec finition isoxal

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

**2.2.1.3.2) Expansion, sécurité et séparateurs**

Le système d'expansion de l'installation dans la sous-station comprendra des vases d'expansion sous pression d'azote à membrane interchangeable situé dans la chaufferie de marque Flamco ou équivalent. Ces vases d'expansion prendront en compte la dilatation de l'ensemble des installations de la chaufferie et de la sous-station. Les volumes sont à confirmer par une note de calcul à la charge de l'entreprise.
Ces vases seront placés sur le collecteur retour.
Un dégazeur avec purgeur d'air automatique sera placé sur le collecteur départ.
Un pot à boues magnétique de type GROUPE CLARIFICATEUR SOLUTECH ou équivalent entièrement calorifugé sera installé en dérivation sur le circuit.
Si nécessaire il sera réalisé des chaises en tube fer cornière pour la mise en place des vases d'expansion en élévation dans la sous-station.

2.2.1.3.2.1) Vase expansion

Fourniture et pose d'une vase d'expansion suivant préconisations et besoins requis (dimensionnement)

**Localisation :**

- *Local sous-station suivant plan*

2.2.1.3.2.2) Séparateur de boues

Fourniture et pose d'un séparateur de boues suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station suivant plan*

2.2.1.3.2.3) Séparateur d'air

Fourniture et pose d'un séparateur d'air suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station suivant plan*

**2.2.1.3.3) Alimentation EF**

Depuis le réseau EF existant dans la chaufferie, le présent lot prévoira l'alimentation de ses matériels avec vannes d'isolement et de vidange, filtres et disconnecteurs à zone de pression contrôlable type BA et compteur divisionnaire.
Un adoucisseur et un traitement anticorrosion et antigel avec un pot d'introduction et by-pass de la marque BWT ou équivalent à la charge du présent lot pour la production calorifique du bâtiment (voir plan synoptique CVC).
Fonctions voulues pour l'adoucisseur :

- Le déclenchement des régénérations quelques soit le mode de fonctionnement
- La correction des données après calcul automatique en fonction de différents paramètres
- L'affichage des paramètres avec mémoire de capacité importante
- Une vanne de mitigeage pour réglage du TH (à +/-1°F) si nécessaire
- Un coffret de contrôle permettant d'analyser le TH et Cl- sur l'eau adoucie

Le présent lot devra la fourniture et pose d'un robinet de puisage avec un disconnecteur d'extrémité type HA pour le GF.
Un robinet de prise d'échantillon en aval de l'adoucisseur.
Fourniture et pose d'un compteur d'eau communicant avec la future GTB sur l'appoint de la sous-station. Compteur avec une carte M-Bus intégrée de la marque SENSUS ou équivalent y compris les raccordements hydrauliques et électriques. Des robinets d'arrêt en amont et en aval de chaque compteur, un filtre hydraulique en amont de chaque compteur. Le compteur sera alimenté par une pile intégrée (autonomie 11 ans) et par une alimentation secteur en attente.

2.2.1.3.3.1) Compteur d'eau

Fourniture et pose d'un compteur d'eau communicant DN25 suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.3.2) Adoucisseur

Fourniture et pose d'un adoucisseur suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.3.3) Séparateur de boues

Fourniture et pose d'un séparateur de boues suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.3.4) Séparateur d'air

Fourniture et pose d'un séparateur d'air suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.3.5) Disconnecteur

Fourniture et pose d'un disconnecteur DN25 suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.3.6) Robinet de puisage

Fourniture et pose d'un robinet de puisage pour DN25 suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.3.7) Filtre

Fourniture et pose d'un filtre DN25 suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.3.8) Pot d'introduction

Fourniture et pose d'un pot d'introduction suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement, .).

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plan*

2.2.1.3.3.9) Produit de protection

Fourniture et pose d'un produit de protection anti-corrosion et anti-gel suivant les prescriptions décrites et/ou requises.

**Localisation :**

- *Tous les réseaux EF du bâtiment bureaux*

**2.2.1.3.4) Circuit chauffage**

Sur les collecteurs côté secondaire de l'échangeur du réseau de chauffage urbain, il sera mis en place un groupe de 2 pompes pour chaque réseau à créer, dont l'une en secours, de marque WILO ou équivalent. Le groupe de pompes sera isolé par deux vannes permettant son démontage sans vidange de l'installation et un clapet anti-retour. Un manomètre de diamètre 65 mm entre vannes d'isolement équipera chaque pompe. Une vanne de réglage et d'équilibrage sera installée, filtre à tamis nettoyables 800 microns, bi passable et placé en aval de la pompe. Les pompes fonctionneront alternativement avec permutation automatique.
Toutes les pompes seront équipées de variateurs de vitesse intégrés.
Circuits à créer :

- Réseau secondaire régulé chauffage (bitube) avec une vanne différentielle pour le Poste de sécurité en DN25,
- 1 réseau secondaire régulé chauffage (bitube) avec une vanne différentielle pour le bâtiment tertiaire en DN65,
- 1 réseau secondaire à température constante en DN40 pour la CTA de la cuisine du bâtiment tertiaire,
- 1 réseau secondaire à température constante en DN40 pour la cuisine du bâtiment tertiaire.

Chaque circuit sera équipé de thermomètre à gaine grand modèle à cadran (0/120°C) sur l'aller et le retour.

2.2.1.3.4.1) Panoplie 1

Fourniture et pose d'une panoplie avec pompe double débit 9m3/h suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.2) Panoplie 2

Fourniture et pose d'une panoplie avec pompe double débit 0,6m3/h suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.3) Panoplie 3

Fourniture et pose d'une panoplie avec pompe double débit 3,6m3/h (qté=2) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.4) Vanne d'arrêt DN65

Fourniture et pose d'une vanne d'arrêt DN65 (q=3) suivant les prescriptions décrites et/ou requises.

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.5) Vanne d'arrêt DN40

Fourniture et pose d'une vanne d'arrêt DN40 (q=6) suivant les prescriptions décrites et/ou requises.

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.6) Vanne d'arrêt DN25

Fourniture et pose d'une vanne d'arrêt DN25 (q=3) suivant les prescriptions décrites et/ou requises.

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.7) Filtre à tamis DN65

Fourniture et pose d'un filtre à tamis DN65 suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.8) Filtre à tamis DN40

Fourniture et pose d'un filtre à tamis DN40 suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.9) Filtre à tamis DN25

Fourniture et pose d'un filtre à tamis DN25 suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.10) Manchon antivibratile DN65

Fourniture et pose d'un manchon antivibratile DN65 (q=2) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.11) Manchon antivibratile DN40

Fourniture et pose d'un manchon antivibratile DN40 (q=4) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.12) Manchon antivibratile DN25

Fourniture et pose d'un manchon antivibratile DN25 (q=2) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.13) Clapet non-retour DN65

Fourniture et pose d'un clapet de non-retour DN65 (q=1) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.14) Clapet non-retour DN40

Fourniture et pose d'un clapet de non-retour DN40 (q=2) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.15) Clapet non-retour DN25

Fourniture et pose d'un clapet de non-retour DN25 (q=1) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.16) Vanne d'équilibrage DN65

Fourniture et pose d'une vanne d'équilibrage TA DN65 (q=1) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.17) Vanne d'équilibrage DN40

Fourniture et pose d'une vanne d'équilibrage TA DN40 (q=2) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.18) Vanne d'équilibrage DN25

Fourniture et pose d'une vanne d'équilibrage TA DN25 (q=1) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.19) Soupape de décharge

Fourniture et pose d'une soupape de décharge à pression différentielle (q=3) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.20) Manomètre

Fourniture et pose d'un manomètre à cadran (q=1) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.21) Thermomètre

Fourniture et pose d'un thermomètre à cadran 100mm à plongeur vertical (q=6) suivant les prescriptions décrites et/ou requises.

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.22) Purgeur DN12

Fourniture et pose d'un purgeur automatique grand débit DN12 avec valve d'isolement (q=6) suivant les prescriptions décrites et/ou requises.

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.4.23) Vidange

Fourniture et pose d'un vidange (q=3) suivant les prescriptions décrites et/ou requises.

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

**2.2.1.3.5) Régulation**

Chaque circuit radiateur sera régulé en fonction des conditions extérieures à partir d'un ensemble :
- Vanne 3 voies motorisée à soupape PN 16 avec moteur de vanne thermique,
- Sonde départ à plongeur avec doigt de gant,
- Sonde retour (reprise de l'information),
- Sonde extérieure,
- Sondes d'ambiance,
- Régulateur électronique avec un automate Distech ou équivalent pourra être raccordé à la future GTB en protocole BACnet plus une horloge journalière et hebdomadaire à réserve de marche en cas de coupure de courant 1 an minimum,
- Vannes de régulation avec prise de pression et vannes d'isolement sur le retour,
- Les pompes seront équipées par des variateurs de vitesse,
- Soupape de décharge à pression différentielle,
- Fourniture et pose d'un compteur d'énergie EC communicant avec la future GTB. Compteur avec une carte M-Bus intégrée de la marque SENSUS ou équivalent y compris les raccordements hydrauliques. Chaque compteur sera alimenté par une pile intégrée (autonomie 11 ans) et par une alimentation secteur en attente.

Le circuit T = Cste (CTA) :
- Permutation de pompes,
- Sonde aller et retour (reprises d'information),
- Régulateur électronique avec un automate Distech ou équivalent pourra être raccordé à la future GTB en protocole BACnet plus une horloge journalière et hebdomadaire à réserve de marche en cas de coupure de courant 1 an minimum,
- Fourniture et pose d'un compteur d'énergie EC communicant avec la future GTB. Compteur avec une carte M-Bus intégrée de la marque SENSUS ou équivalent y compris les raccordements hydrauliques. Chaque compteur sera alimenté par une pile intégrée (autonomie 11 ans) et par une alimentation secteur en attente.

2.2.1.3.5.1) Vanne à 3 voies DN65

Fourniture et pose de vanne à 3 voies DN65 suivant descriptif ci-avant et/ou besoins requis (dimensionnements)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.5.2) Vanne à 3 voies DN40

Fourniture et pose de vanne à 3 voies DN40 suivant descriptif ci-avant et/ou besoins requis (dimensionnements)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.5.3) Vanne à 3 voies DN25

Fourniture et pose de vanne à 3 voies DN25 suivant descriptif ci-avant et/ou besoins requis (dimensionnements)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.5.4) Sonde départ

Fourniture et pose d'une sonde de départ (q=3) suivant descriptif ci-avant et/ou besoins requis (dimensionnements)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.5.5) Sonde reprise

Fourniture et pose d'une sonde de reprise (q=3) suivant descriptif ci-avant et/ou besoins requis (dimensionnements)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.5.6) Sonde extérieure

Fourniture et pose d'une sonde extérieure (q=1) suivant descriptif ci-avant et/ou besoins requis (dimensionnements)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.5.7) Automate

Fourniture et pose d'un automate de régulation (q=1) suivant descriptif ci-avant et/ou besoins requis (dimensionnements)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.5.8) Compteur d'énergie DN65

Fourniture et pose d'un compteur d'énergie communicant DN65 (q=1) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.5.9) Compteur d'énergie DN40

Fourniture et pose d'un compteur d'énergie communicant DN40 (q=2) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.5.10) Compteur d'énergie DN25

Fourniture et pose d'un compteur d'énergie communicant DN25 (q=1) suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Local sous-station et/ou suivant plan*

2.2.1.3.5.11) Tuyauterie

Les canalisations seront réalisées en tube fer noir qualité chauffage y compris coudes, tés et raccords de diamètres appropriés.
Il sera placé des dispositifs de purge d'air automatique de la marque Flamco à la partie supérieure des canalisations où une purge d'air est nécessaire au bon fonctionnement, sans bruit, de l'installation.
Des dispositifs de vidange à écoulement visible seront disposés à la partie inférieure des canalisations et à tous les points bas pour permettre la vidange totale de l'installation.
Dans la sous-station, les colonnes, dans les locaux non chauffés et dans le sous-sol les canalisations seront calorifugées par :

- Coquille de laine minérale épaisseur 30 mm minimum,
- Revêtement avec finition type PVC M1 (ISOXAL dans la sous-station).
- Le réseau sera calorifugé avec un isolant thermique au minimum de classe en zone non chauffée

Le calorifuge ne sera mis en œuvre que lorsque les différents essais et contrôles auront été reconnus satisfaisants.
Les tuyauteries de chauffage seront montées sur les murs du local sous-station ou en nappes horizontales suspendues.

Elles devront être installées de façon à satisfaire aux spécifications techniques et aussi avoir un aspect d'ensemble favorable.
Des vannes d'isolement et de réglage seront disposées suivant le plan de principe à des endroits judicieusement choisis.
Pour les vannes d'isolement jusqu'au diamètre 50 mm, il sera prévu des vannes quart de tour.

2.2.1.3.5.11.1) Réseaux DN65

Fourniture et pose de réseaux en acier noir en DN65

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.5.11.2) Réseaux DN40

Fourniture et pose de réseaux en acier noir en DN40

## Localisation :

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.5.11.3) Réseaux DN25

Fourniture et pose de réseaux en acier noir en DN25

## Localisation :

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.5.11.4) Calorifuge avec isoxal

Fourniture et pose de calorifuge avec finition isoxal des réseaux en acier noir

## Localisation :

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

### 2.2.1.3.6) Repérage

Des étiquettes de repérage en plastique sérigraphié seront mises en place sur les différents appareils : vannes et organes de réglage et contrôle, pompes .
Un fléchage sera réalisé sur tous les réseaux.
Un schéma de principe de fonctionnement avec protection par matériau transparent sera affiché dans la chaufferie ainsi que les consignes de sécurité.
Il sera prévu un plan de repérage (équipements, réseaux, accessoires) avec synoptique plastifié

## Localisation :

- *Local sous station bâtiment bureaux*

### 2.2.1.3.7) Electricité

Fourniture et pose d'une armoire électrique de protection et de régulation avec 20% de réserve, dimensionné conformément aux besoins décrits ci-avant, compris raccordements de l'armoire et de tous les équipements.
A partir du câble de l'armoire électrique existante dans l'ancienne chaufferie, il sera mis en place une nouvelle armoire recevant les éléments de commande, contrôle et régulation, et le raccordement de ses matériels sur chemin de câble.
Pour chaque pompe, il sera disposé en façade de l'armoire 2 voyants :
- Un voyant marche,
- Un voyant arrêt défaut.

Les thermostats de sécurité seront reliés sur l'alarme (alarme sonore en sous-station et sur le report défaut).
L'armoire de la sous-station sera dimensionnée pour avoir la possibilité d'installer du matériel complémentaire représentant 30 % du matériel initial et comprenant :
- Un dispositif différentiel 300 mA sur l'alimentation de l'armoire,
- Un sectionneur général,
- Une protection magnéto-thermique par moteur avec contacts auxiliaires de mise en marche et de disjonction,
- Un interrupteur 4 positions (0 - Auto - Manu - P1, P2) pour chaque pompe,
- Un test voyant,
- Un voyant manque d'eau,
- Un voyant sous tension,
- Un acquit défaut,
- Un voyant lumineux (diode électro-luminescente), marche et défaut par pompe,
- Une prise de courant 16 A mono 230V, protégée par un disjoncteur différentiel 30 mA,
- Une prise de courant 24V,
- Un bornier de départ repéré,
- Un schéma de câblage.

Les contacts auxiliaires de rétro-signalisation seront du type à sécurité positive (ouverture par défaut).
Tous les contacts de rétro-signalisation devront être libres de potentiel.
En façade seront ramenés les commandes, les voyants et les étiquettes signalétiques pour chacun des matériels installés.
A l'intérieur seront disposés les contacteurs de puissance. Il sera réalisé un repérage fil à fil et un étiquetage signalétique

## Localisation :

- *Local sous station bâtiment bureaux*

**2.2.1.3.8) Distribution EC et chauffage**

Les réseaux d'Eau Chaude chemineront depuis la chaufferie, en sous-face du plancher haut du sous-sol, puis remonteront par plusieurs colonnes traversant le RDC, le R+1 et le R+2 (en respectant le cheminement des réseaux existants autant que possible). La distribution principale depuis la chaufferie en passant par le sous-sol et le faux plafond jusqu'aux colonnes montantes sera de type bi-tube en tube acier noir chauffage entièrement calorifugées.
Prévoir deux couches de peinture (spéciale chauffage haute température 90°C type JULIEN ou équivalent en blanc lessivable) pour les colonnes.
Des piquages seront réalisés sur les colonnes pour raccorder les réseaux horizontaux. Chaque piquage sera équipé de deux vannes d'isolement et d'une vanne d'équilibrage de type TA.
Les réseaux chemineront dans le doublage en plinthe pour l'alimentation des radiateurs, et en faux plafond pour l'alimentation des panneaux rayonnants. Trois colonnes seront prévues depuis le sous-sol pour alimenter les panneaux rayonnants au RDC, afin d'éviter le franchissement des poutres. L'équilibrage hydraulique des réseaux sera assuré par des vannes d'équilibrage de type TA.
Chaque réseau de distribution entre les colonnes EC et les terminaux pour alimenter les radiateurs depuis le piquage sur les colonnes sera réalisé avec du MAPRESS de GEBERIT (ou équivalent) pour le chauffage à sertir en acier carbone avec revêtement en PP. Les raccords à sertir seront de la même marque MAPRESS de GEBERIT pour le chauffage avec un avis technique et une garantie décennale.
Dans la sous-station, les colonnes, dans les locaux non chauffés et dans le sous-sol les canalisations seront calorifugées par :

- Coquille de laine minérale épaisseur 30 mm minimum,
- Revêtement avec finition type PVC M1 (ISOXAL dans la sous-station et sur la terrasse pour la CTA).
- Le réseau sera calorifugé avec un isolant thermique au minimum de classe 4 au sens de la RT2012

La pose des tuyauteries répondra aux spécifications des règles DTU 65.9 et 65.10.
Les réseaux EC seront entièrement purgés, tous les points hauts seront traités. L'entreprise prévoir un réseau principal aller/retour avec un piquage DN20 minimum pour chaque terminal (radiateur et VC).
Depuis chaque départ, les canalisations EC, pourront être vidangées dans leur totalité. Toutes les lyres de dilatation ou manchon de dilatation nécessaires seront prévues.
Chaque tête de colonne montante seront équipées d'un robinet d'équilibrage TA ou équivalent, ainsi que d'une vanne d'isolement.
Des dispositifs de purge d'air automatique calorifugés de la marque Flamco seront placés aux parties hautes de l'installation et des dispositifs de vidange en partie basse.
Le présent lot prendra toutes les dispositions nécessaires pour le supportage de ses canalisations.
Toutes les dispositions seront prises pour permettre la libre dilatation des canalisations.
Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide de diamètre approprié. En aucun cas, ces fourreaux ne devront être fendus.
Pose des canalisations sur colliers en acier cadmié à 2 vis et rosace plate ou conique, avec interposition d'une bague caoutchouc entre tuyau et collier.
Le test de pression des canalisations posées se fait généralement avec de l'eau (avant peinture et recouvrement) selon DIN-VOB 18380, avec une surpression égale à 1,5 fois la pression de service et un réchauffement du système.
Les canalisations finies mais pas encore peintes ni recouvertes doivent être testées quant à leur étanchéité. Si, après un test de pression avec de l'eau, les conduites doivent être de nouveau vidées ou ne restent pas complètement pleines, il est recommandé, pour des raisons de protection contre la corrosion (transition des trois phases), d'effectuer un rinçage sous pression avec de l'air.

Les trémies seront rebouchées à chaque niveau par un matériau de même performance acoustique et du degrés CF que le plancher :
Les traversées de planchers, des murs intérieurs et/ou de cloisons s'effectueront au moyen d'un fourreau constitué par un matériau résilient (ex : manchon de laine minérale d'une épaisseur ≥ 5mm). De plus, les fourreaux dépasseront largement (> 10mm) de part et d'autre de la paroi concernée, compris les carottages et les découpes (découpe solives et fils d'acier interdits sauf contraintes spécifiques à faire valider à la MOE + BCT avant mise en œuvre)
Les canalisations seront fixées uniquement aux parois lourdes de masse ≥ 200kg/m2 avec des colliers isophoniques (interposition d'un joint souple).

2.2.1.3.8.1) Tuyauterie

Les canalisations seront réalisées en tube fer noir qualité chauffage y compris coudes, tés et raccords de diamètres appropriés.
Il sera placé des dispositifs de purge d'air automatique de la marque Flamco à la partie supérieure des canalisations où une purge d'air est nécessaire au bon fonctionnement, sans bruit, de l'installation.
Des dispositifs de vidange à écoulement visible seront disposés à la partie inférieure des canalisations et à tous les points bas pour permettre la vidange totale de l'installation.
Dans la sous-station, les colonnes, dans les locaux non chauffés et dans le sous-sol les canalisations seront calorifugées par :

- Coquille de laine minérale épaisseur 30 mm minimum,
- Revêtement avec finition type PVC M1 (ISOXAL dans la sous-station).

- Le réseau sera calorifugé avec un isolant thermique au minimum de classe 4 au sens de la RT2012

Le calorifuge ne sera mis en œuvre que lorsque les différents essais et contrôles auront été reconnus satisfaisants.
Les tuyauteries de chauffage seront montées sur les murs du local sous-station ou en nappes horizontales suspendues.

Elles devront être installées de façon à satisfaire aux spécifications techniques et aussi avoir un aspect d'ensemble favorable.
Des vannes d'isolement et de réglage seront disposées suivant le plan de principe à des endroits judicieusement choisis.
Pour les vannes d'isolement jusqu'au diamètre 50 mm, il sera prévu des vannes quart de tour.

2.2.1.3.8.1.1) Réseaux DN65

Fourniture et pose de réseaux en acier noir en DN65

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.8.1.2) Réseaux DN50

Fourniture et pose de réseaux en acier noir en DN50

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.8.1.3) Réseaux DN40

Fourniture et pose de réseaux en acier noir en DN40

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.8.1.4) Réseaux DN32

Fourniture et pose de réseaux en acier noir en DN32

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.8.1.5) Réseaux DN25

Fourniture et pose de réseaux en acier noir en DN25

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.8.1.6) Réseaux DN20

Fourniture et pose de réseaux en acier noir en DN20

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.8.1.7) Calorifuge

Fourniture et pose de calorifuge sur tous les réseaux EC

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.8.1.8) Calorifuge avec isoxal

Fourniture et pose de calorifuge avec finition isoxal des réseaux en acier noir sur tous les réseaux EC

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.1.3.8.2) Corps de chauffe

Fourniture et pose de radiateurs à eau chaude basse température selon la RT2012 bitube type panneau en acier thermolaqué blanc (ΔT = 30°C pour un régime de température 60°C/40°C). Ils seront installés sur les parois froides des pièces, les emplacements seront proposés à l'approbation de l'Architecte et du Maître de l'Ouvrage.
Ils seront raccordés aux canalisations en sorties de cloisons.
La note de calcul de dimensionnement des émetteurs de chaleur sera réalisée sur la base d'un calcul de déperditions pièce par pièce, à la charge du présent lot.
Radiateur de type vertical ou horizontal de la marque FINIMETAL gamme Réganne 3010 Compact intégrés et habillés ; puissance selon calculs thermiques pièce par pièce à la charge du présent lot. Couleur et modèle selon le choix de l'architecte et le maitre d'ouvrage. Prévoir l'habillage des sorties d'alimentation par des goulottes avec joint.
La hauteur du radiateur 50cm où il y a une niche de 64cm (il faut garder 10cm entre le bas du radiateur et le sol) : modèle Reggane 3010 Compact, type 33H50.
La hauteur du radiateur 75cm où il y a une niche de 98cm (il faut garder 10cm minimum entre le bas du radiateur et le sol) : modèle Reggane 3010 Compact, type 33H75.
Dans les zones intérieures du bâtiment (pas sur les façades) la hauteur des radiateurs est de 90cm et 75cm.
Les corps de chauffe sont sélectionnés d'après les émissions mesurées conformément à la Norme EN 442 et leurs caractéristiques de construction spécifiées à la Norme NF E 32.212.
Leur émission réelle, au sens de la Norme, définie au catalogue du constructeur est au moins égale aux déperditions de base après application d'une majoration pour sécurité d'exploitation de 20 %.
Le calcul du dimensionnement des émetteurs de chaleurs est réalisé sur la base sur la base d'un calcul de déperditions pièce par pièce, l'ensemble étant à la charge de l'entreprise titulaire du lot chauffage. Le calcul des déperditions sera réalisé sur la base des méthodes de calcul en vigueur.
Eventuellement, l'entreprise titulaire du lot chauffage aura pris connaissance des prestations d'enveloppes et systèmes définis par le bureau d'études dans le cadre du respect de la réglementation thermique en vigueur au stade du dossier marché, pour une parfaite adéquation entre les différentes pièces écrites du projet.
Les radiateurs seront munis :

- D'un coude de réglage à mémoire
- D'un purgeur manuel à clé
- D'un robinet de vidange
- D'un robinet à tête thermostatique certifié type DANFOSS/GIACOMINI ou équivalent avec une bague d'inviolabilité et blocage butées pour tête, incassable et remplaçable sans vidanger l'installation.

NOTE : La variation spatiale est de 0.27K

- Quantité = 182

**Localisation :**

- *Bâtiments bureaux suivant plans*

2.2.1.3.8.3) Chauffage panneaux rayonnant

Le chauffage du Hall au RDC du bâtiment bureaux sera assuré par des panneaux rayonnants à Eau Chaude modèle Pulsar de SABIANA ou équivalent, et par des radiateurs à EC selon le plan.
Les tailles des panneaux rayonnants selon le plan de 600mm de largeur et d'une longueur comprise entre 1,2 m et 3 m.
Les panneaux rayonnants sont constitués d'une plaque rayonnante en acier électrozingué d'une épaisseur d'un mm. Sur le panneau est positionné un serpentin constitué d'un tube en acier inoxydable, conforme à la norme EN 1.4512 - AISI 409, profilé de manière appropriée pour optimiser la surface de contact avec le panneau rayonnant
Les panneaux seront dimensionnés pour un régime d'eau 80°C/60°C. La version prévue des panneaux (P ou W) selon le modèle du faux plafond.
Les caractéristiques des panneaux :

- La peinture utilisée est conforme à la directive communautaire 76/769/EEC
- Classe de réaction au feu : A1
- Émissivité de la surface rayonnante : ε = 0,96
- Largeur = 600mm
- Quantité = 9

Les panneaux sont fournis avec un isolant à poser sur la partie supérieure du panneau. Il s'agit d'un feutre en laine de verre (épaisseur 30 mm) traité avec des résines thermodurcissables, revêtu à l'extérieur d'un laminé d'aluminium de 25 microns, dont les propriétés sont les suivantes :

- Classe A1 selon la norme EN 13501-1
- Conductivité thermique 0,037 W/mK
- Densité 14 kg/m3
- Résistance thermique 0,81 m2K/W

L'entreprise prévoit les accessoires nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des panneaux ainsi qu'une fixation optimale au plancher haut du RDC :

- Raccords hydrauliques marque SABIANA
- Flexibles marque SABIANA
- Kits de suspension marque SABIANA

Les panneaux rayonnants seront équipés des vannes à deux voies motorisées, des régulateurs Modbus ainsi qu'un thermostat programmable pour la zone Hall au RDC (marque SABIANA) :
Cette prestation comprendra les câbles électriques et les câbles de communications.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans (hall RDC)*

#### 2.2.1.3.9) Electricité

L'entreprise devra tous les raccordements électriques et mises à la terre réglementaires, sous câbles répondant aux normes en vigueur posés sur chemins de câbles.
L'entreprise aura à sa charge les raccordements électriques de tous les appareils installés pour les besoins du lot CVC.
Un sectionneur d'entretien sera placé à proximité de chaque unité de chaque climatiseur, chaque caisson VMC, chaque CTA, chaque VC.
Ces raccordements seront exécutés conformément aux règles de l'art et aux règlements en vigueur.
La filerie sera en câbles U1000 R2V avec protections mécaniques renforcées dans les zones exposées aux chocs.
Toutes les précautions seront à prendre pour assurer la protection contre les contacts indirects, l'élévation de température, la condensation, la corrosion et les dangers d'explosion.
Toutes les masses d'une même installation devront être reliées à une même prise de terre par conducteur de protection.
Le remplacement du coffret électrique d'asservissement entre la CTA de la cuisine et l'extracteur de la cuisine (9000m3/h) est à la charge de l'entreprise.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux et selon plans*

## 2.2.2) LOT 2B. PLOMBERIE

Tous les travaux décrits au présent chapitre comprennent tacitement les travaux de dépose, fourniture et pose compris tout élément et accessoires nécessaires pour une parfaite mise en œuvre et fonctionnement en respect des règles et préconisations.

DEFINITION DE LA PRESTATION
Les prestations en plomberie sanitaire comprennent la fourniture, la pose, la mise en service et les essais des matériels spécifiés dans le présent document et de tous les éléments nécessaires au fonctionnement correct des installations.
L'installation devra être livrée complète, en ordre de marche et conforme aux prescriptions des normes N.F., des D.T.U., des réglementations diverses et en particulier la sécurité contre l'incendie, ainsi qu'aux règles des organismes de la profession, en vigueur.

CONTENU DE LA PRESTATION
Les travaux à exécuter et les prestations à charge du présent lot comprennent :
- La fourniture de tous les éléments de l'installation suivant les solutions décrites ci-après,
- Le transport de tous les matériels jusqu'au lieu de montage,
- Le montage,
- Les raccordements et alimentations en énergie et fluides,
- Le réglage et la mise au point de tous les organes et appareils nécessaires au bon fonctionnement de l'installation complète,
- Les vérifications et les essais préalables à la réception,

L'adjudicataire s'engage à fournir une installation conforme aux spécifications et en parfait état de fonctionnement.

COEFFICIENT DE SIMULTANEITE
L'alimentation eau froide et eau chaude suivant le DTU 60.11 d'août 2013. Pour les douches du Fitness le coefficient de simultanéité =1 (100% en même temps).
L'évacuation des eaux usées et eaux pluviales suivant la norme européenne NF EN 12056.

PROCEDES DE CALCUL
Il sera prévu à la charge de l'entreprise du présent lot les notes de calcul par un logiciel spécifique agréé.
Les diamètres à prévoir pour les canalisations seront à calculer en fonction du débit, de la vitesse et de la perte de charge.
Les vitesses des fluides ne devront pas excéder :
- Réseaux généraux en sous-sol et locaux techniques 1.5m/s
- Colonnes montantes 1.5m/s
- A l'intérieur des locaux 1m/s

Les coefficients de remplissage pour les évacuations seront 5/10 pour les eaux usées et 7/10 pour les eaux pluviales.
Les collecteurs d'allure horizontale devront évacuer les eaux dans une plage de vitesse comprise entre 1.2m/s et 2.5m/s en fonction des débits instantanés pour une pente minimale de 1cm/m

## 2.2.2.1) BATIMENT TERTIAIRE

### 2.2.2.1.1) Consignation et curage

L4entreprise aura à sa charge le curage complet et la consignation des réseaux, compris évacuation de tous les éléments curés (appareils, accessoires et réseaux) des sanitaires de la zone Hall RDC y compris le repérage des réseaux

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux sanitaire zone hall RDC et suivant plans*

### 2.2.2.1.2) Distribution EF

L'installation d'eau froide aura pour origine le réseau EF alimentant le sanitaire existant. Le présent lot devra la fourniture et la pose du réseau d'alimentation d'eau froide respect les règles de protection des équipements raccordés, des réseaux-types et du branchement public et le choix approprié des équipements de protection conformément à la norme NF EN 1717 [14F].
Les réseaux principaux EF dans le plénum du faux plafond seront réalisés en tube cuivre écroui de la marque SANCO ou équivalents entièrement calorifugés.
La prestation comprendra :

- Piquage et raccordement sur le réseau EF existant du bâtiment tertiaire du sanitaire PMR au RDC
- Détendeur régulateur de pression avec manomètres en amont et aval
- By-pass sur détendeur et filtre
- Vannes d'isolement
- 1 clapet antipollution NF type EA pour le sanitaire PMR bureaux RDC
- Un compteur d'eau communiquant avec la future GTB de protocole BACnet IP pour le bâtiment
- Une alimentation de chaque ballon ECS depuis le réseau en cuivre
- Une nourrice EF dans le plénum du faux plafond du sanitaire PMR au RDC
- Une vanne d'arrêt pour chaque appareil sanitaire alimenté individuellement depuis la nourrice
- Vannes d'isolement

La distribution et l'alimentation des appareils sanitaires seront réalisées en tube PER de la marque ACOME ou équivalent sous avis technique.
Les raccords seront de la même marque des tubes avec un Avis Technique.
La distribution vers les appareils sanitaires se feront depuis une nourrice par sanitaire dans le plénum du faux plafond.
Les tubes seront dissimulés dans les cloisons et encastrés pour alimenter les appareils sanitaires individuellement depuis la nourrice (système hyrocablé).
Les tubes PER préfourreautés-isolés de la marque ACOME ou équivalent sous avis technique, composés :

- Tube en polyéthylène réticulé sans additifs chimiques,
- Gaine noire en PEhd
- Mousse isolante avec peau noire texturée (ne se plisse pas au cintrage), $\lambda$=0,037 W/ (m.k) à 40°C, épaisseur 7 mm

Les fixations des tubes selon les recommandations du fabriquant et suivant l'avis technique du produit. Une attention particulière à la dilatation des tubes. L'entreprise justifiera par une note de calcul l'emplacement et le nombre des lyres de dilatation.
Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide de diamètre approprié. En aucun cas, ces fourreaux ne devront être fendus.
Pose des canalisations sur colliers en acier cadmié à 2 vis et rosace plate ou conique, avec interposition d'une bague caoutchouc entre tuyau et collier.

#### 2.2.2.1.2.1) Raccordement

Fourniture et pose du raccordement sur le réseau existant EF

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux sanitaires zone hall RDC et suivant plans*

#### 2.2.2.1.2.2) Vanne d'isolement

Fourniture et pose d'une vanne d'isolement, dimensions suivant les besoins requis et/ou décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux sanitaires zone hall RDC et suivant plans*

2.2.2.1.2.3) Nourrice EF

Fourniture et pose d'une nourrice EF en cuivre avec vannes d'arrêt, dimensions suivant les besoins requis et/ou décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux sanitaires zone hall RDC et suivant plans*

2.2.2.1.2.4) Réseaux EF cuivre

Fourniture et pose d'un tube en cuivre DN20 calorifugé comprend le tube, support, calorifuge, vannes, robinet pied de colonne, soudure, raccords unions.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux sanitaires zone hall RDC et suivant plans*

2.2.2.1.2.5) Réseaux EF PER

Fourniture et pose d'un tube en PER DN15 préfourreautés-isolés comprend le tube, support, calorifuge, fourreaux, vannes, raccords unions.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux sanitaires zone hall RDC et suivant plans*

**2.2.2.1.3) Attentes fontaines et boissons**

Fourniture et pose au rez-de-chaussée du bâtiment tertiaire, dans le hall (sur le mur de la plonge), une arrivée d'eau froide ainsi qu'une évacuation pour l'éventuelle installation de machines à boissons et fontaines à eau (2 EF avec vanne d'arrêt 15/21 male Φ32 à 0.45m du sol fini).
Les canalisations seront bouchonnées en attente.
L'alimentation EF (en cuivre DN15) et l'évacuation EU seront raccordées aux réseaux sanitaires du rez-de-chaussée, en cheminant en sous-face du plancher haut du sous-sol. Il conviendra également de prévoir un clapet anti-pollution conforme à la norme NF, ainsi qu'une vanne d'arrêt.

2.2.2.1.3.1) Réseaux EF DN15

Fourniture et pose réseaux EF DN15 en cuivre calorifugé en armaflex 7 à 9mm classé M1, suivant les prescriptions ci-avant pour 1 machine à boissons et 2 fontaines à eau.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux zone hall RDC et suivant plans*

2.2.2.1.3.2) Vanne d'arrêt DN15

Fourniture et pose d'une vanne d'arrêt 15/21 mâle (q=3) suivant les prescriptions décrites et/ou requises pour machine à boissons et fontaines.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux zone hall RDC et suivant plans*

**2.2.2.1.4) Puisage terrasse**

Fourniture et pose de robinet de puisage, de marque SFERACO ou équivalent, fermant à clé, diamètre 20 mm, en laiton poli, placé sur patère, y compris disconnecteur équipé d'isolement et de vidange à placer en partie basse des locaux.
Il sera équipé d'un dispositif anti-siphonage de marque SOCLA ou équivalent, réf HA 216.
L'alimentation EF (en cuivre DN15) sera raccordée au réseau EF existant du R+1 et sera calorifugé en Armaflex de 7 à 9 mm d'épaisseur, classé M1.
Prévision :

- Un robinet sur la terrasse du R+1 côté cuisine RDC
- Un robinet sur la terrasse du R+1 côté « coin repas » R+1
- Un robinet sur la terrasse du R+2

2.2.2.1.4.1) Réseaux EF DN20

Fourniture et pose réseaux EF DN20 en cuivre calorifugé en armaflex 7 à 9mm classé M1 suivant les prescriptions ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux zone terrasses et suivant plans*

2.2.2.1.4.2) Robinet puisage

Fourniture et pose d'un robinet de puisage fermant à clé avec disconnecteur hydraulique dimensions suivant réseau et prescriptions ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux zone terrasses et suivant plans*

**2.2.2.1.5) Distribution ECS**

Les installations de production et de distribution d'eau chaude sanitaire devront respecter des exigences de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 et de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/DCS/DGUHC/DGE/DPPR/ n°126 concernant la prévention des risques liés aux légionnelles et les risques de brûlures.

Le réseau principal ECS depuis le chauffe-eau électrique dans le plénum du faux plafond sera réalisé en tube cuivre écroui de la marque SANCO ou équivalents entièrement calorifugés.
La prestation comprendra :

- Une nourrice ECS dans le plénum du faux plafond du sanitaires PMR au RDC
- Une vanne d'arrêt pour chaque appareil sanitaire alimenté individuellement depuis la nourrice
- Vannes d'isolement
- Une pompe de recyclage ECS avec deux vannes d'arrêt et une vanne d'équilibrage

La distribution et l'alimentation des appareils sanitaires depuis les nourrices ECS seront réalisées en tube PER de la marque ACOME ou équivalent sous avis technique.
Les raccords seront de la même marque des tubes avec un Avis Technique.
Les tubes seront dissimulés dans les cloisons et encastrés pour alimenter les appareils sanitaires individuellement depuis la nourrice (système hyrocablé).
Une vanne d'arrêt pour chaque appareil sanitaire alimenté individuellement depuis la nourrice.
Les tubes PER préfourreautés-isolés de la marque ACOME ou équivalent sous avis technique, composés :

- Tube en polyéthylène réticulé sans additifs chimiques,
- Gaine noire en PEhd
- Mousse isolante avec peau noire texturée (ne se plisse pas au cintrage), $\lambda$=0,037 W/ (m.k) à 40°C, épaisseur 7 mm

Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide de diamètre approprié. En aucun cas, ces fourreaux ne devront être fendus.
Pose des canalisations sur colliers en acier cadmié à 2 vis et rosace plate ou conique, avec interposition d'une bague caoutchouc entre tuyau et collier.

2.2.2.1.5.1) Nourrice ECS

Fourniture et pose d'une nourrice ECS en cuivre avec vannes d'arrêt, dimensions suivant les besoins requis et/ou décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *RDC bâtiment bureaux et suivant plans*

2.2.2.1.5.2) Réseaux ECS cuivre DN20

Fourniture et pose d'un tube en cuivre DN20 calorifugé comprend le tube, support, calorifuge, vannes, robinet pied de colonne, soudure, raccords unions, …

**Localisation :**

- *RDC bâtiment bureaux et suivant plans*

2.2.2.1.5.3) Réseaux ECS cuivre DN25

Fourniture et pose d'un tube en cuivre DN25 calorifugé comprend le tube, support, calorifuge, vannes, robinet pied de colonne, soudure, raccords unions, …

**Localisation :**

- *RDC bâtiment bureaux et suivant plans*

2.2.2.1.5.4) Réseaux ECS PER DN15

Fourniture et pose d'un tube en PER DN15 préfourreautés-isolés comprend le tube, support, calorifuge, fourreaux, vannes, raccords unions.

**Localisation :**

*RDC bâtiment bureaux et suivant plans*

2.2.2.1.5.5) Réseaux ECS PER DN20

Fourniture et pose d'un tube en PER DN20 préfourreautés-isolés comprend le tube, support, calorifuge, fourreaux, vannes, raccords unions.

**Localisation :**

- *RDC bâtiment bureaux et suivant plans*

2.2.2.1.5.6) Réseaux ECS PER DN25

Fourniture et pose d'un tube en PER DN25 préfourreautés-isolés comprend le tube, support, calorifuge, fourreaux, vannes, raccords unions

**Localisation :**

- *RDC bâtiment bureaux et suivant plans*

**2.2.2.1.6) Production ECS**

La production d'ECS du sanitaire au RDC du Bâtiment tertiaire à côté du Hall sera assurée par un chauffe-eau électrique de type individuel de la marque ARISTON modèle compact ANDRIS LUX :

- Un chauffe-eau sera installé dans le faux plafond du sanitaire de capacité 15 litres,
- Profondeur 346 mm, largeur et hauteur 360mm,
- Une résistance blindée en acier émaillé 2000W type stéiatite,
- Thermostat électronique pour le réglage de la température,
- Une cuve cylindrique émaillées en acier,
- Classe d'efficacité énergétique B,
- Constante de refroidissement : 0,18
- Groupe de sécurité raccordé en EU,
- Raccord diélectrique,
- Raccordement électrique depuis attente du lot électricité à proximité

**PM :** À la charge de l'entreprise Plomberie de réaliser la liaison équipotentielle des canalisations et équipements métalliques à partir de l'attente de l'électricien. Des colliers spécifiques avec l'étiquette jaune/vert libellée « NE PAS DÉCONNECTER » seront prévus par le présent lot.

2.2.2.1.6.1) Ballon ECS

Fourniture et pose d'un ballon eau chaude sanitaire de 15 litres suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *RDC bâtiment bureaux et suivant plans*

**2.2.2.1.7) Évacuations EU/EV et condensats**

LES TRAVAUX A LA CHARGE DU PRESENT LOT CONCERNENT :

- Les descentes eaux usées et eaux vannes jusqu'aux branchements aux réseaux existants
- Les collecteurs des ventilations primaires et secondaires
- Les reprises des eaux de condensats et descentes
- Les siphons de sol (fourniture et raccordements, la pose hors lot)
- En résumé, toutes les canalisations d'eaux usées

ÉVACUATIONS DES APPAREILS

Chaque appareil sera raccordé aux chutes E.U. – E.V. par l'intermédiaire de tube PVC COMPACT M1 NF de diamètre approprié, y compris bouchon de dégorgement et raccord.

2.2.2.1.7.1) Évacuations appareils

Chaque appareil sera raccordé aux chutes E.U. – E.V. par l'intermédiaire de tube PVC COMPACT M1 NF de diamètre approprié, y compris bouchon de dégorgement et raccord.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans projetés*

2.2.2.1.7.2) Chutes EU/EV

Les chutes et collecteurs seront en système séparatif, chutes et collecteur E.U. et E.V. et condensats de la climatisation ; et seront réalisés en tube PVC COMPACT M1 NF.
Les collecteurs et les raccordements des appareils sanitaires se feront au niveau R+3.
A la traversée des parois coupe-feu (planchers et voiles), les tuyaux E.U. et E.V en PVC seront protégés, de part et d'autre de la paroi, par un manchon coupe-feu ; ce dernier sera prévu en fonction de l'importance du degré coupe-feu de la paroi traversée et ce, pour toutes les tuyauteries le nécessitant. Manchon du type rétractable, marque MBR Protection, DELMO ou équivalent (CF 2H pour le plancher et les locaux à risque).
Des tampons de visite seront prévus à chaque changement de direction, et tous les 10m en parcours droit.
Les collecteurs horizontaux passant dans les faux plafonds intérieurs seront calorifugés phoniquement par coquille de roche 30 mm + entoilage.
Des ventilations du type clapet équilibreur de pression (CEP) titulaire d'un avis technique du CSTB de la marque NICOLL pourront être installées ponctuellement.
Cette autorisation est valable sous réserves que la ventilation primaire/secondaire soit possible.
Les ventilations seront en nombre suffisant pour éviter tout désamorçage des siphons des appareils.
Il sera installé des ventilations secondaires partout où :
- Elles sont exigées par les règlements,
- Un risque d'aspiration ou de refoulement des siphons pourra exister.

PM : le carottage dans les planchers et les rebouchages (compris degré feu) sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.

2.2.2.1.7.2.1) Réseaux Ø100

Fourniture et pose d'un réseau d'évacuation EU/EV Ø100 (comprend le tube, support, calorifuge, culottes, joints,) des chutes et appareils, suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux et suivant plans*

2.2.2.1.7.2.2) Réseaux Ø32

Fourniture et pose d'un réseau d'évacuation EU/EV Ø32 (comprend le tube, support, calorifuge, culottes, joints,) des chutes et appareils, suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux et suivant plans*

**2.2.2.1.8) Appareils sanitaires**

L'ensemble des appareils sanitaires sera de couleur blanche.
La fourniture et la pose des appareils sanitaires compris toutes pièces de fixations fait partie des prestations du lot PLOMBERIE / SANITAIRE.
La robinetterie sera choisie en fonction des critères pris en compte pour son classement "E.A.U".
Elle devra avoir une garantie de 10 ans pour la robinetterie temporisée et 5 ans pour le reste et sera de marque N.F.
Les appareils décrits ci-après ont été pris comme base en ce qui concerne les qualités mécaniques, fonctionnelles et esthétiques.
Dans un souci de maintenance les équipements suivants devront être respectés.
Tous les lavabos, vasques, lave-mains, vidoirs, WC seront équipés de robinet d'arrêt type ¼ de tour sur l'eau chaude et l'eau froide (suppression de la manette). La couleur des appareils sanitaires est au choix de l'architecte.

2.2.2.1.8.1) WC PMR

Fourniture et pose d'une cuvette au sol couleur au choix de l'architecte modèle Odéon – Pack WC au sol surélevé PMR de chez JACOB DELAFON Réf. E8353 ou équivalent,
Pack complet comprenant une cuvette entièrement lisse en céramique avec abattant thermodur, un réservoir complet intégral double touche 3l/6l dans le même Pack.
Prévision : un WC au RDC à côté du hall

**Localisation :**

- *Bâtiment bureau suivant plans*

2.2.2.1.8.2) Barre de maintien

Fourniture et pose de barres de maintien coudée 135° - Φ32mm inox brillant 400x400 mm Réf. 5082P de la marque DELABIE tube Inox 304 bactériostatique finition Inox poli brillant UltraPolish, modèle à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre y compris fixation par vis inox et cheville chimique.

Localisation : sanitaire PMR au RDC à côté du hall

**Localisation :**

- *Bâtiment bureau suivant plans*

2.2.2.1.8.3) Lavabo PMR

Fourniture et pose d'un lavabo PMR de marque GEBERIT modèle Renova Comfort Square Réf. 128660000 équivalent couleur blanche complet avec bonde à grille et siphon chromé.
Vidange adapté avec siphon PVC déporté (le siphon est décalé par rapport à la sortie de la bonde du lavabo cela permet le dégagement de l'emplacement sous le lavabo).
Robinetterie électronique adapté aux PMR type Mitigeur de lavabo automatique modèle TEMPOMATIC MIX 4 Réf. 490006 corps en Inox chromé avec une alimentation par piles CR123 Lithium 6 V intégrées. Détecteur de présence infrarouge actif, optimisé en bout de bec. Flexibles PEX F3/8" avec robinets d'arrêt, filtres et clapets antiretour. Réglage de température latéral avec manette standard et butée de température réglable.
Une attention particulière à une combinaison de robinetterie/lave-Mains bien coordonnée afin d'éviter les éclaboussures d'eau désagréables.
Prévision : 1 lavabo PMR au RDC du bâtiment tertiaire à côté du hall

**Localisation :**

- *Bâtiment bureau suivant plans*

2.2.2.1.8.4) Distributeur papier WC

Fourniture et pose de distributeurs de papier toilette en acier inox 304 anti-vandalisme « grande roue » Ø 245 réf. Réf. 510911S des établissements DELABIE ou équivalent avec recharge à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre y compris fixation par vis inox et cheville chimique.
Localisation : 1 au RDC du bâtiment tertiaire

**Localisation :**

- *Près de tous les WC (et suivant plans)*

2.2.2.1.8.5) Poubelle murale

Fourniture et pose de poubelles murales, de marque DELABIE ou équivalent, réf 465S, en acier inox 304, avec couvercle, à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre y compris fixation par vis inox et cheville chimique.
Localisation : dans chaque sanitaire à côté des WC et des Lavabos/Vasques ; 1 au RDC du bâtiment tertiaire

**Localisation :**

- *Dans chaque sanitaire à côté des WC et des Lavabos/Vasques (et suivant plans)*

2.2.2.1.8.6) Distributeur de savon liquide

Fourniture et pose de distributeurs de savon liquide (ou gel hydroalcoolique) en acier inox 304 bactériostatique, de marque DELABIE Réf. 510580 ou équivalent, type mural :
- Modèle antivandalisme avec serrure et clé standard
- Réservoir capacité 1 litre,
- Pose murale avec support chromé, vis inox et cheville chimique,
- Distribution par bouton poussoir à déclenchement souple (adapté aux PMR aussi)
- Fenêtre de contrôle de niveau

Localisation : Dans tous les sanitaires prévoir un par lavabo/vasque et un par lave-mains ; 1 au RDC du bâtiment tertiaire

**Localisation :**

- *Dans tous les sanitaires prévoir un par lavabo/vasque et un par lave-mains (et suivant plans)*

**2.2.2.1.9) Désinfection**

En préalable à la prestation de désinfection, et conformément au Règlement Sanitaire Départemental, il sera prévu le contrôle technique sanitaire de l'installation par l'organisme désigné par le Service des eaux.
Après avoir été éprouvées, les conduites doivent être lavées intérieurement au moyen de chasses d'eau.
Un rinçage de l'installation sera réalisé juste après sa mise en œuvre et au plus tard avant la mise en place des robinetteries selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB ou équivalent.
Il est ensuite procédé, à la charge du présent lot, à la désinfection de toutes les installations d'eau froide et d'eau chaude conformément aux instructions en vigueur (circulaire du Ministère de la Santé Publique et de la Population, en date du 15 Mars 1962, Chapitre II 6 3 et notamment de l'annexe B du Titre II).
Le processus de réalisation de cette prestation sera conforme à la notice d'exécution fournie par le Service des eaux.

L'Entrepreneur devra les frais d'analyse de l'eau par un laboratoire agréé et le nettoyage des appareils sanitaires après rinçage.
Au cas où le processus de désinfection n'aurait pas donné satisfaction entièrement, sur toutes les éprouvettes de prélèvement, les opérations de désinfection seront recommencées d'une façon similaire et complète jusqu'à l'obtention d'un résultat satisfaisant, y compris tous frais d'analyse complémentaire.
L'analyse de l'eau effectuée avant le compteur en pied d'immeuble sera transmise au maître d'ouvrage.
Une analyse de l'eau devra être réalisée après robinetterie après travaux et rinçage.
Cette analyse portera au minimum sur les mêmes points que l'analyse effectuée avant le compteur et sur la dureté de l'eau.
En cas d'écarts constatés, le MO devra mener les actions nécessaires pour lever ces derniers.

### Localisation :

- *Ensemble des installations du bâtiment bureaux*

## 2.2.2.2) BATIMENT PAVILLON

### 2.2.2.2.1) Consignation et curage

L'entreprise aura à sa charge le curage complet et la consignation des réseaux, compris évacuation de tous les éléments curés (appareils, accessoires et réseaux) des sanitaires de la zone Hall RDC y compris le repérage des réseaux

### Localisation :

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

### 2.2.2.2.2) Distribution EF

L'installation d'eau froide prendra son origine en amont du détendeur général d'EF DN 25 du pavillon, situé sous l'escalier existant. Le présent lot devra prévoir le déplacement de l'arrivée d'eau froide vers le vide sanitaire afin de permettre la création du nouvel escalier.
Depuis le vide sanitaire, il sera prévu la fourniture et la pose du réseau d'alimentation en eau froide, dans le respect des règles de protection des équipements raccordés, des réseaux-types et du branchement public et le choix approprié des équipements de protection conformément à la norme NF EN 1717 [14F].

Le réseau principal EF cheminera depuis le vide sanitaire, dans le doublage et dans le plénum du faux plafond et sera réalisé en tube cuivre écroui de la marque SANCO ou équivalent entièrement calorifugé.
La prestation comprendra :
- Piquage et raccordement en DN25 sur le réseau EF existant sous l'escalier du Pavillon
- Un nouveau détendeur régulateur de pression avec manomètres en amont et aval
- By-pass sur détendeur et filtre
- Vannes d'isolement
- 1 clapet antipollution NF type EA
- Un compteur d'eau communiquant avec la future GTB de protocole BACnet IP pour le Pavillon
- Une alimentation du ballon ECS depuis le réseau en cuivre
- Une vanne d'arrêt pour chaque appareil sanitaire alimenté individuellement depuis la nourrice
- Vannes d'isolement

Un réseau d'eau froide (EF) en cuivre DN20 sera dédié à deux points de puisage situés à l'extérieur : l'un à proximité de la porte d'entrée du pavillon, l'autre dans le local OM.
Cette prestation comprendra :
- Piquage et raccordement sur le réseau EF existant
- Détendeur régulateur de pression avec manomètres en amont et aval
- By-pass sur détendeur et filtre
- Vannes d'isolement
- 1 clapet antipollution NF type EA
- Une alimentation en DN15 pour le robinet de puisage à l'extérieur du pavillon
- Une alimentation en DN15 pour le robinet de puisage du local OM. Le raccordement au tuyau PER laissé en attente par le lot VRD est à la charge du présent lot

La distribution et l'alimentation des appareils sanitaires seront réalisées en tubes PER de la marque ACOME ou équivalent, disposant d'un Avis Technique. Les raccords seront de la même marque que les tubes et également dotés d'un Avis Technique.
La distribution vers les appareils sanitaires sera assurée à partir de deux nourrices d'eau froide (EF) alimenté depuis le réseau EF en DN25 :
- Une nourrice EF sera installée sous l'évier du RDC pour alimenter les appareils sanitaires du RDC
- Une autre nourrice EF sera installée dans le faux plafond du sanitaire situé au R+1 pour desservir les appareils de l'étage

- Vannes d'isolement pour chaque appareil sanitaire

Les tubes seront dissimulés dans les cloisons et encastrés pour alimenter les appareils sanitaires individuellement depuis la nourrice (système hyrocablé)
Les tubes PER préfourreautés-isolés de la marque ACOME ou équivalent sous avis technique, composés :
- Tube en polyéthylène réticulé sans additifs chimiques,
- Gaine noire en PEhd
- Mousse isolante avec peau noire texturée (ne se plisse pas au cintrage), ʎ=0,037 W/ (m.k) à 40°C, épaisseur 7 mm

Les fixations des tubes selon les recommandations du fabriquant et suivant l'avis technique du produit. Une attention particulière à la dilatation des tubes. L'entreprise justifiera par une note de calcul l'emplacement et le nombre des lyres de dilatation.
Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide de diamètre approprié. En aucun cas, ces fourreaux ne devront être fendus.
Pose des canalisations sur colliers en acier cadmié à 2 vis et rosace plate ou conique, avec interposition d'une bague caoutchouc entre tuyau et collier.

2.2.2.2.2.1) Raccordement

Fourniture et pose du raccordement sur le réseau existant EF

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.2.2) Montage by-pass

Fourniture et pose d'un montage sur by-pass et vannes d'isolement

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.2.3) Vanne générale

Fourniture et pose d'une vanne générale (q=2) dimensions suivant les besoins requis et/ou décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.2.4) Filtre à tamis

Fourniture et pose d'un filtre à tamis DN suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement).

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.2.5) Détendeur

Fourniture et pose d'un détendeur suivant les prescriptions décrites et/ou requises (dimensionnement.).

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.2.6) Vanne d'isolement

Fourniture et pose d'une vanne d'isolement (q=2), dimensions suivant les besoins requis et/ou décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.2.7) Robinet vidange

Fourniture et pose d'un robinet de vidange (q=2), dimensions suivant les besoins requis et/ou décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.2.8) Compteur EF

Fourniture et pose d'un compteur EF (q=1), dimensions suivant les besoins requis et/ou décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.2.9) Nourrice EF

Fourniture et pose d'une nourrice EF en cuivre avec vannes d'arrêt (q=2), dimensions suivant les besoins requis et/ou décrit ci-avant.

**Localisation :**

*Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.2.10) Réseaux EF cuivre DN20

Fourniture et pose d'un tube en cuivre DN20 calorifugé comprend le tube, support, calorifuge, vannes, robinet pied de colonne, soudure, raccords unions,…

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.2.11) Réseaux EF cuivre DN25

Fourniture et pose d'un tube en cuivre DN20 calorifugé comprend le tube, support, calorifuge, vannes, robinet pied de colonne, soudure, raccords unions,…

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.2.12) Réseaux EF PER DN15

Fourniture et pose d'un tube en PER DN15 préfourreautés-isolés comprend le tube, support, calorifuge , fourreaux, vannes, raccords unions.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.2.13) Point de puisage pavillon et local OM

Fourniture et pose de robinet de puisage, de marque SFERACO ou équivalent, fermant à clé, diamètre 20 mm, en laiton poli, placé sur patère, y compris disconnecteur équipé d'isolement et de vidange à placer en partie basse des locaux.
Il sera équipé d'un dispositif anti-siphonage de marque SOCLA ou équivalent, réf HA 216. L'alimentation EF (en cuivre DN15) sera raccordée au réseau EF crée dans le Pavillon

Prévision :
- Un robinet sur le mur extérieur du Pavillon à proximité de la porte d'entrée
- Un robinet dans le local OM. Son alimentation, à la charge du présent lot, sera raccordée au réseau EF en PER laissé en attente par le lot VRD

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et local OM*

**2.2.2.2.3) Distribution ECS**

Les installations de production et de distribution d'eau chaude sanitaire devront respecter des exigences de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 et de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/DCS/DGUHC/DGE/DPPR/ n°126 concernant la prévention des risques liés aux légionnelles et les risques de brûlures.

Le réseau principal ECS en DN20 depuis le chauffe-eau électrique dans le placard du RDC sera réalisé en tube cuivre écroui de la marque SANCO ou équivalents entièrement calorifugés.
La prestation comprendra :
- Une nourrice ECS sera installée sous l'évier du RDC pour alimenter les appareils sanitaires du RDC
- Une autre nourrice ECS sera installée dans le faux plafond du sanitaire situé au R+1 pour desservir les appareils de l'étage
- Une vanne d'arrêt pour chaque appareil sanitaire alimenté individuellement depuis la nourrice
- Vannes d'isolement

La distribution et l'alimentation des appareils sanitaires depuis les nourrices ECS seront réalisées en tube PER de la marque ACOME ou équivalent sous avis technique. Les raccords seront de la même marque des tubes avec un Avis Technique. Les tubes seront dissimulés dans les cloisons et encastrés pour alimenter les appareils sanitaires individuellement depuis la nourrice (système hyrocablé). Une vanne d'arrêt pour chaque appareil sanitaire alimenté individuellement depuis la nourrice.
Les tubes PER préfourreautés-isolés de la marque ACOME ou équivalent sous avis technique, composés :

- Tube en polyéthylène réticulé sans additifs chimiques,
- Gaine noire en PEhd
- Mousse isolante avec peau noire texturée (ne se plisse pas au cintrage), ʎ=0,037 W/ (m.k) à 40°C, épaisseur 7 mm

Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide de diamètre approprié. En aucun cas, ces fourreaux ne devront être fendus.

Pose des canalisations sur colliers en acier cadmié à 2 vis et rosace plate ou conique, avec interposition d'une bague caoutchouc entre tuyau et collier.

2.2.2.2.3.1) Nourrice ECS

Fourniture et pose d'une nourrice ECS en cuivre avec vannes d'arrêt (q=2), dimensions suivant les besoins requis et/ou décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.3.2) Réseaux ECS cuivre DN20

Fourniture et pose d'un tube en cuivre DN20 calorifugé comprend le tube, support, calorifuge, vannes, robinet pied de colonne, soudure, raccords unions, …

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.3.3) Réseaux ECS PER DN15

Fourniture et pose d'un tube en PER DN15 pré fourreautés-isolés comprend le tube, support, calorifuge, fourreaux, vannes, raccords unions.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.3.4) Réseaux ECS PER DN20

Fourniture et pose d'un tube en PER DN20 préfourreautés-isolés comprend le tube, support, calorifuge, fourreaux, vannes, raccords unions.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

**2.2.2.2.4) Production ECS**

La production d'ECS du Pavillon sera assurée par un chauffe-eau électrique de la marque ARISTON modèle vertical au sol type HPC+. Le ballon ECS sera installé dans le placard au RDC à côté du sanitaire WC1 :

- Posé verticalement dans le local technique à côté de l'escalier,
- Capacités 200 litres (diamètre : 560 mm, hauteur : 1690 mm),
- Une résistance blindée en acier émaillé 2400W type stéiatite,
- Thermostat électronique pour le réglage de la température,
- Une cuve cylindrique émaillées en acier,
- Support pour une pose au sol,
- Classe d'efficacité énergétique B,
- Constante de refroidissement : 0,18
- Groupe de sécurité raccordé en EU,
- Raccord diélectrique,
- Raccordement électrique depuis attente du lot électricité à proximité

**PM :** À la charge de l'entreprise Plomberie de réaliser la liaison équipotentielle des canalisations et équipements métalliques à partir de l'attente de l'électricien. Des colliers spécifiques avec l'étiquette jaune/vert libellée « NE PAS DÉCONNECTER » seront prévus par le présent lot.

2.2.2.2.4.1) Ballon ECS

Fourniture et pose d'un ballon eau chaude sanitaire de 200 litres suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

**2.2.2.2.5) Évacuations EU/EV et condensats**

Les travaux à la charge du présent lot concernent :
- Les descentes eaux usées et eaux vannes jusqu'aux branchements aux réseaux existants
- Les collecteurs des ventilations primaires et secondaires
- Les reprises des eaux de condensats et descentes
- Les siphons de sol (fourniture et raccordements, la pose hors lot)
- En résumé, toutes les canalisations d'eaux usées

ÉVACUATIONS DES APPAREILS
Chaque appareil sera raccordé aux chutes E.U. – E.V. par l'intermédiaire de tube PVC COMPACT M1 NF de diamètre approprié, y compris bouchon de dégorgement et raccord.

2.2.2.2.5.1) Raccordement

Raccordement sur le réseau existant EU/EV suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.5.2) Chutes EU/EV

Les chutes et collecteurs seront en système séparatif, chutes et collecteur E.U. et E.V. et condensats de la climatisation ; et seront réalisés en tube PVC COMPACT M1 NF.
Les collecteurs et les raccordements des appareils sanitaires se feront au niveau R+3.
A la traversée des parois coupe-feu (planchers et voiles), les tuyaux E.U. et E.V en PVC seront protégés, de part et d'autre de la paroi, par un manchon coupe-feu ; ce dernier sera prévu en fonction de l'importance du degré coupe-feu de la paroi traversée et ce, pour toutes les tuyauteries le nécessitant. Manchon du type rétractable, marque MBR Protection, DELMO ou équivalent (CF 2H pour le plancher et les locaux à risque).
Des tampons de visite seront prévus à chaque changement de direction, et tous les 10m en parcours droit.
Les collecteurs horizontaux passant dans les faux plafonds intérieurs seront calorifugés phoniquement par coquille de roche 30 mm + entoilage.
Des ventilations du type clapet équilibreur de pression (CEP) titulaire d'un avis technique du CSTB de la marque NICOLL pourront être installées ponctuellement.
Cette autorisation est valable sous réserves que la ventilation primaire/secondaire soit possible.
Les ventilations seront en nombre suffisant pour éviter tout désamorçage des siphons des appareils.
Il sera installé des ventilations secondaires partout où :
- Elles sont exigées par les règlements,
- Un risque d'aspiration ou de refoulement des siphons pourra exister.

PM : le carottage dans les planchers et les rebouchages (compris degré feu) sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.

2.2.2.2.5.2.1) Réseaux Ø100

Fourniture et pose d'un réseau d'évacuation EU/EV Ø100 (comprend le tube, support, calorifuge, culottes, joints) des chutes et appareils, suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.5.2.2) Réseaux Ø50

Fourniture et pose d'un réseau d'évacuation EU/EV Ø50 (comprend le tube, support, calorifuge, culottes, joints) des chutes et appareils, suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.5.2.3) Réseaux Ø40

Fourniture et pose d'un réseau d'évacuation EU/EV Ø40 (comprend le tube, support, calorifuge, culottes, joints) des chutes et appareils, suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

2.2.2.2.5.2.4) Réseaux Ø32

Fourniture et pose d'un réseau d'évacuation EU/EV Ø32 (comprend le tube, support, calorifuge, culottes, joints) des chutes et appareils, suivant descriptif ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

**2.2.2.2.6) Appareils sanitaires**

L'ensemble des appareils sanitaires sera de couleur blanche.
La fourniture et la pose des appareils sanitaires compris toutes pièces de fixations fait partie des prestations du lot PLOMBERIE / SANITAIRE.
La robinetterie sera choisie en fonction des critères pris en compte pour son classement "E.A.U".
Elle devra avoir une garantie de 10 ans pour la robinetterie temporisée et 5 ans pour le reste et sera de marque N.F.
Les appareils décrits ci-après ont été pris comme base en ce qui concerne les qualités mécaniques, fonctionnelles et esthétiques.
Dans un souci de maintenance les équipements suivants devront être respectés.
Tous les lavabos, vasques, lave-mains, vidoirs, WC seront équipés de robinet d'arrêt type ¼ de tour sur l'eau chaude et l'eau froide (suppression de la manette). La couleur des appareils sanitaires est au choix de l'architecte.

2.2.2.2.6.1) WC

Fourniture et pose d'une cuvette au sol couleur au choix de l'architecte modèle Ulysse – Pack WC au sol de chez PORCHER Réf. P027401 ou équivalent,
Pack complet comprenant une cuvette à sortie horizontale en porcelaine vitrifiée avec un abattant, un réservoir complet intégral double touche 3l/6l dans le même Pack.
Prévision : un WC au RDC et un WC au R+1

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.2.2.6.2) Urinoir

Fourniture et pose d'un urinoir individuel suspendu sans bride avec un bâti-support standard. Urinoir en Inox 304 bactériostatique. Finition poli satiné. Urinoir de marque DELABIE ou équivalent modèle Fino Réf. 135710. Urinoir avec une alimentation encastré, raccordement ½, sans bride de rinçage, avec diffuseur, set d'alimentation, bonde avec enjoliveur en céramique Ø 72mm, avec siphon intégré à culot et fixations inclus.
Robinetterie électronique encastrée avec une plaque de commande type capteur infra-rouge pour rinçage automatique de marque DELABIE ou équivalent modèle TEMPOMATIC 4 adapté à l'urinoir, avec temporisation d'écoulement et débit réglables, alimentation électrique par piles CR123 Lithium 6 V.
Localisation : sanitaire au R+1 du Pavillon

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.2.2.6.3) Lavabo collectif

Fourniture et pose d'un lavabo collectif suspendu à accrocher au mur en inox 304 bactériostatique finition poli satiné, avec trop-plein. Lavabo pour 3 places. Installation de la robinetterie au mur. Modèle Canal de chez DELABIE Réf.120240
Vidange adaptée avec siphon PVC déporté.
Robinetterie électronique type Mitigeur de lavabo temporisé corps en Inox chromé modèle TEMPOSOFT MIX 2 Réf. 742500LH de chez DELABIE ou équivalent. Flexibles PEX F3/8" avec robinets d'arrêt, filtres et clapets antiretour. Réglage de température latéral avec manette longue et butée de température réglable.
Une attention particulière à une combinaison de robinetterie/cuve bien coordonnée afin d'éviter les éclaboussures d'eau désagréables.
Prévision : 3 unités pour lavabo collectif au R+1 du Pavillon

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.2.2.6.4) Lavabo individuel

Fourniture et pose d'un lavabo de marque GEBERIT modèle Renova Comfort Square Réf. 128660000 équivalent couleur blanche complet avec bonde à grille et siphon chromé.
Vidange adaptée avec siphon PVC déporté (le siphon est décalé par rapport à la sortie de la bonde du lavabo cela permet le dégagement de l'emplacement sous le lavabo).
Robinetterie électronique adapté aux PMR type Mitigeur de lavabo automatique modèle TEMPOMATIC MIX 4 Réf. 490006 corps en Inox chromé avec une alimentation par piles CR123 Lithium 6 V intégrées. Détecteur de présence infrarouge actif, optimisé en bout de bec. Flexibles PEX F3/8" avec robinets d'arrêt, filtres et clapets antiretour. Réglage de température latéral avec manette standard et butée de température réglable.
Une attention particulière à une combinaison de robinetterie/lave-Mains bien coordonnée afin d'éviter les éclaboussures d'eau désagréables.
Prévision : 1 lavabo au RDC du Pavillon

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.2.2.6.5) Distributeur papier WC

Fourniture et pose de distributeurs de papier toilette en acier inox 304 anti-vandalisme « grande roue » Ø 245 réf. Réf. 510911S des établissements DELABIE ou équivalent avec recharge à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre y compris fixation par vis inox et cheville chimique.
Localisation : Près de tous les WC ; 2 au Pavillon

**Localisation :**

- *Près de tous les WC (et suivant plans)*

2.2.2.2.6.6) Poubelle murale

Fourniture et pose de poubelles murales, de marque DELABIE ou équivalent, réf 465S, en acier inox 304, avec couvercle, à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre y compris fixation par vis inox et cheville chimique.
Localisation : dans chaque sanitaire à côté des WC et des Lavabos/Vasques ; 3 au Pavillon

**Localisation :**

- *Dans chaque sanitaire à côté des WC et des Lavabos/Vasques (et suivant plans)*

2.2.2.2.6.7) Distributeur de savon liquide

Fourniture et pose de distributeurs de savon liquide (ou gel hydroalcoolique) en acier inox 304 bactériostatique, de marque DELABIE Réf. 510580 ou équivalent, type mural :
- Modèle antivandalisme avec serrure et clé standard
- Réservoir capacité 1 litre,
- Pose murale avec support chromé, vis inox et cheville chimique,
- Distribution par bouton poussoir à déclenchement souple (adapté aux PMR aussi)
- Fenêtre de contrôle de niveau

Localisation : Dans tous les sanitaires prévoir un par lavabo/vasque et un par lave-mains ; 2 au Pavillon

**Localisation :**

- *Dans tous les sanitaires prévoir un par lavabo/vasque et un par lave-mains (et suivant plans)*

2.2.2.2.6.8) Evier

Fourniture et pose d'évier en inox grès posé sur meuble finition mélaminé blanc, 2 bac(s) et égouttoir, dimensions suivant plans d'architecture de marque FRANKE ou équivalent. Avec possibilité de positionner un Lave-Vaisselle en dessous.
Robinetterie type mitigeur avec limiteur de température cartouche céramique, monotrou, avec bec fondu de marque : GROHE type Eurosmart ou équivalent.
Vidange à bouchon et siphon de dégorgement. Trop-plein.
Prévision : 1 au RDC du Pavillon

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.2.2.6.9) Douche

Fourniture et pose de receveur de douche en en acrylique, dimensions selon configuration des locaux.

Compris encastrement et raccordements des vidanges.
Bonde siphoïde Ø 90.
Receveur de douche avec antidérapant, 90cm x 75cm x 6,5cm selon les plans d'architecture, en acrylique encastré, marque ROCA modèle EASY couleur au choix du maitre d'ouvrage.
Une colonne de douche temporisée et thermostatique SECURITHERM en aluminium (Réf. 792303) de la marque DELABIE ou équivalent. Température réglable avec une sécurité anti brûlure. Mitigeur de douche thermostatique, temporisation 30 secondes, déclanchement souple. Débit 6 l/min à 3 bar. Pommeau de douche ROUND chromé, inviolable et antitartre avec régulation automatique de débit avec filtre et clapets antiretour.
Prévision : 1 au R+1 du Pavillon

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.2.2.6.10) Attentes RDC

Fourniture et pose de robinet ¼ de tour à boisseau sphérique, de marque SFERACO ou équivalent, réf 576 raccord mâle compris fixations.
Fourniture et pose de tube PVC classé M1 pour évacuation compris siphon et bouchon vissé.
Un ensemble (siphon et robinet) pour le lave-vaisselle
Les siphons seront à proximité des branchements électriques destinés aux raccordements de ces équipements.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

**2.2.2.2.7) Désinfection**

En préalable à la prestation de désinfection, et conformément au Règlement Sanitaire Départemental, il sera prévu le contrôle technique sanitaire de l'installation par l'organisme désigné par le Service des eaux.
Après avoir été éprouvées, les conduites doivent être lavées intérieurement au moyen de chasses d'eau.
Un rinçage de l'installation sera réalisé juste après sa mise en œuvre et au plus tard avant la mise en place des robinetteries selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB ou équivalent.
Il est ensuite procédé, à la charge du présent lot, à la désinfection de toutes les installations d'eau froide et d'eau chaude conformément aux instructions en vigueur (circulaire du Ministère de la Santé Publique et de la Population, en date du 15 Mars 1962, Chapitre II 6 3 et notamment de l'annexe B du Titre II).
Le processus de réalisation de cette prestation sera conforme à la notice d'exécution fournie par le Service des eaux.
L'Entrepreneur devra les frais d'analyse de l'eau par un laboratoire agréé et le nettoyage des appareils sanitaires après rinçage.
Au cas où le processus de désinfection n'aurait pas donné satisfaction entièrement, sur toutes les éprouvettes de prélèvement, les opérations de désinfection seront recommencées d'une façon similaire et complète jusqu'à l'obtention d'un résultat satisfaisant, y compris tous frais d'analyse complémentaire.
L'analyse de l'eau effectuée avant le compteur en pied d'immeuble sera transmise au maître d'ouvrage.
Une analyse de l'eau devra être réalisée après robinetterie après travaux et rinçage.
Cette analyse portera au minimum sur les mêmes points que l'analyse effectuée avant le compteur et sur la dureté de l'eau.
En cas d'écarts constatés, le MO devra mener les actions nécessaires pour lever ces derniers.

**Localisation :**

- *Ensemble des installations du bâtiment pavillon*

## 2.2.2.3) BATIMENT ATELIER

### 2.2.2.3.1) Eaux pluviales

Le raccordement de chaque naissance des Eaux Pluviales des chenaux de la nouvelle toiture du bâtiment Atelier aux réseaux d'évacuation EP existants à l'intérieur du bâtiment. La prestation comprendra la pose de raccords en tuyaux en fonte SMU AGILIUM DN125 sur chaque descente EP existante à l'intérieur du bâtiment.

2.2.2.3.1.1) Dépose et repose

L'entreprise aura à sa charge la dépose et repose des raccordements sur les naissances EP existantes au droit des chêneaux (q=60), compris tout élément et accessoire pour al repose en particulier. (colle, collier, raccord).

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier au droit des chêneaux principalement et suivant plans*

2.2.2.3.1.2) Raccordement naissances ajoutées

L'entreprise aura à sa charge le raccordement des naissances EP rajoutées (q=8) y compris coudes et raccords sur les chutes existantes en fonte SMU AGILIUM DN125.

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier au droit des chêneaux principalement et suivant plans*

## 2.2.3) LOT 2C. ELECTRICITE

### 2.2.3.1) BATIMENT TERTIAIRE

#### 2.2.3.1.1) Repérage des installations

L'entreprise devra le repérage de toutes les installations existantes avec un reporting sur plans.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux*

#### 2.2.3.1.2) Curage et dépose

L'entreprise devra le curage complet de toutes les installations électriques existantes seront à déposer en totalité à savoir :
- Les chemins de câbles
- Les câbles courants forts
- Les câbles courant faibles
- Les câbles multi brins téléphone
- Les goulottes et moulures
- Les tableaux électriques
- Le système de détection incendie à déposer et à mettre à disposition pour réutilisation

Un point préalable sera réalisé avant tout démarrage des travaux avec le BET concerné.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux en comparaison entre l'existant et projeté et suivant plans*

#### 2.2.3.1.3) Origine des installations

L'origine des installations électrique est le TGBT existant du site qui se trouve au 1er sous-sol en dessous de la zone du poste de sécurité. Les nouveaux départs créés dans le cadre des travaux seront réalisés selon le régime TN-S, conformément à la norme NF C 15-100. Le courant de court-circuit (Icc) est supérieur à 20 kA, les protections seront assurées par des disjoncteurs 4P4d.
Les travaux consisteront en :
- Fourniture et pose d'un disjoncteur 4x32A dans le TGBT pour alimenter le TD Hall au RDC.
- La mise en œuvre d'une liaison en câble U1000R2V 5G16 (sections des câbles à confirmer par une note de calcul) entre le TGBT au 1er sous-sol et le nouveau TD Hall au RDC du bâtiment tertiaire
- La fourniture et la pose des chemins de câbles des chemins de câble
- Les travaux de percement et rebouchage coupe-feu
- Fourniture et pose d'un disjoncteur 4x16A dans le TGBT pour alimenter le TD Ventilation SF au R+2 du bâtiment tertiaire
- La mise en œuvre d'une liaison en câble U1000R2V 5G16 (sections des câbles à confirmer par une note de calcul) entre le TGBT au 1er sous-sol et le nouveau TD Ventilation SF au R+2 du bâtiment tertiaire
- La fourniture et la pose des chemins de câbles des chemins de câble
- Les travaux de percement et rebouchage coupe-feu

2.2.3.1.3.1) Câble 5G16mm² TD Hall

Fourniture et pose de câble 5G16mm² entre TGBT et le TD Hall au RDC compris tout accessoire de fixation et raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire suivant plans*

2.2.3.1.3.2) Câble 5G16mm² TD VMC

Fourniture et pose de câble 5G16mm² entre TGBT et le TD Ventilation au R+2 compris tout accessoire de fixation et raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire suivant plans*

2.2.3.1.3.3) Disjoncteur TD Hall

Fourniture et pose de disjoncteur 4x32A -25kA (intervention dans le TGBT) pour TD Hall, compris tout accessoire de fixation et raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire suivant plans (TD hall)*

2.2.3.1.3.4) Disjoncteur TD VMC

Fourniture et pose de disjoncteur 4x16A -25kA (intervention dans le TGBT) pour TD VMC, compris tout accessoire de fixation et raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire suivant plans (TD VMC)*

2.2.3.1.3.5) Mise à la terre

Fourniture et pose d'une liaison en cuivre nu 25mm² compris tout accessoire de fixation et raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire suivant plans*

2.2.3.1.3.6) Barrette de terre principale

Fourniture et pose d'une barrette de terre principale compris tout accessoire de fixation et raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire suivant plans*

2.2.3.1.3.7) Percement et rebouchage

Réalisation des percements nécessaires pour les passages de l'ensemble des réseaux ainsi que le rebouchage coupe-feu, compris tout accessoire de fixation et raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire suivant plans*

**2.2.3.1.4) Tableau électrique Hall**

Fourniture pose et raccordement d'un tableau électrique de type PRIMA G PLUS de chez Schneider Electric ou équivalent il sera installé dans la zone Hall au RDC et sera composé :

- Un interrupteur général 4x40A-300mA équipé d'une bobine MX 230V+OF
- Des voyants présence tension
- Une protection des auxiliaires
- Un compteur d'énergie « éclairage » communicant à raccordement direct sans transfo de courant
- Un disjoncteur général éclairage Hall 4x20A-300mA
- Un disjoncteur éclairage sanitaire PMR 2x10A
- Quatre disjoncteurs éclairage Hall 2x10A
- Un compteur d'énergie « PC » communicant à raccordement direct sans transfo de courant
- Un disjoncteur 2x16A-30mA pour attente sèche mains
- Un disjoncteur 2x16A-30mA par circuit de prise de courant normal à raison de 2 PC par disjoncteur (total 4 disjoncteurs)
- Un compteur d'énergie « BECS » communicant à raccordement direct sans transfo de courant
- Un disjoncteur 2x16A-30mA pour un ballon ECS 2kW pour le sanitaire PMR
- Réserves 30% minimum en fin de travaux
- Un collecteur de terre
- Un ensemble de platines et plastrons modulaires.
- Des étiquettes gravées autocollantes pour repérage des disjoncteurs
- Une pochette des plans

Compris manutention, mise en place, raccordement repérage des câbles des tenants et aboutissants.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

**2.2.3.1.5) Tableau électrique VMC**

Fourniture pose et raccordement d'un tableau électrique de type PRIMA G PLUS de chez Schneider Electric ou équivalent il sera installé dans le local « COMMUNS » au R+2 et sera composé :
- Un interrupteur général 4x25A-300mA équipé d'une bobine MX 230V+OF
- Des voyants présence tension
- Une protection des auxiliaires
- Un automate programmable communicant pour gérer la ventilation (type horloge)
- Un compteur d'énergie « ventilation » communicant à raccordement direct sans transfo de courant
- Un disjoncteur Extracteur terrasse R+1 4x16A-30mA
- Un disjoncteur Extracteur terrasse R+2 4x16A-30mA
- Réserves 30% minimum en fin de travaux
- Un collecteur de terre
- Un ensemble de platines et plastrons modulaires.
- Des étiquettes gravées autocollantes pour repérage des disjoncteurs
- Une pochette des plans

Compris manutention, mise en place, raccordement repérage des câbles des tenants et aboutissants.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

**2.2.3.1.6) Canalisations**

Des chemins de câbles issus du TGBT et sur les terrasses afin de réaliser les distributions en courant fort.

Pour les courants forts :
Des chemins de câbles (un par TD) en dalle marine de dimension 200X54 seront à prévoir en sous-sol, dans les gaines et dans le plénum du faux plafond. Puis des antennes de dimensions 100x54 mm seront prévu pour le passage des câbles sur la terrasse (support sur la terrasse de type Big Foot).
Les alimentations électriques en apparentes seront réalisées par des tubes en IRO, notamment pour l'éclairage du RDC du Pavillon, dans le plénum du faux plafond du Pavillon ainsi que dans celui du bâtiment tertiaire. Des gaines ICTA seront mises en œuvre dans les doublages et les saignées des cloisons.
Un ceinturage en goulotte deux compartiments, marque ENSTO ou équivalent dimensions 130x54, sera installé en périphérie de la « salle de réfectoire » située au RDC du Pavillon : un compartiment sera dédié courant fort pour les PC, le second compartiment sera réservé pour les courants faibles (hors projet). Les liaisons verticales entre le plafond et les goulottes périphériques seront réalisées par des goulottes montantes.

Pour les courants faibles :
SO

D'une manière générale
Les travaux de percement et rebouchage coupe-feu afin de constituer le même degrés CF des parois traversées, sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.
Une tablette en cuivre nu 29mm² sera à prévoir sur les chemins de câbles pour assurer la mise à la terre l'extrémité de cette tablette sera raccorder sur la barrette de terre dans la gaine du TGBT

NOTE : Les chemins de câbles seront portés sur des rails et supports spécifiques (marque MUPRO) fixés aux poutres/plafonds/murs.

2.2.3.1.6.1) Chemin de câbles 200x54

Fourniture et pose de chemins de câbles 200x54 y compris supportage, fixations, raccords et tout éléments requis pour une parfaite mise en œuvre.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire suivant plans*

2.2.3.1.6.2) Chemin de câbles 100x54

Fourniture et pose de chemins de câbles 100x54 y compris supportage, fixations, raccords et tout éléments requis pour une parfaite mise en œuvre.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire suivant plans*

2.2.3.1.6.3) Mise à la terre

Fourniture et pose d'une liaison en cuivre nu 25mm² pour les chemins de câbles, compris tout accessoire de fixation et raccordement.

## Localisation :

- *Bâtiment tertiaire suivant plans*

### 2.2.3.1.7) Appareils d'éclairage

Généralités :
Les appareils d'éclairage sont définis ci-après et indiqués sur les plans. **Les LED de tous les luminaires devront être démontables et remplaçables, sans qu'il soit nécessaire de remplacer le luminaire lui-même.**
Chaque type de luminaire :
- Garantie 5 ans
- IRC > 80
- Groupe Photobiologique : Groupe 0 (aucun risque rétinien lié à la lumière bleue des LED selon la -norme EN 60598-1 ed.8
- Sans Flickering pour le confort visuel (fréquence élevée sans papillotement pour l'œil)
- Certification ENEC (valide les données inscrites dans une fiche technique)

Le nombre de luminaires défini sur les plans correspond au minimum. Si c'est nécessaire pour atteindre les niveaux d'éclairement requis, le titulaire du présent lot devra les luminaires supplémentaires pour atteindre le niveau d'éclairement recommandé ci-dessous.

Niveaux d'éclairement :
Les niveaux d'éclairement sur l'ensemble des locaux de l'établissement doivent être en accord avec les exigences du C.C.T.P. et des plans d'implantation. L'entreprise a le devoir de compléter éventuellement son quantitatif avec le nombre d'appareils nécessaires pour atteindre le niveau d'éclairement réclamé et attendu.

Les hypothèses de calculs prises en compte pour établir les différentes implantations envisageables sont :
- Niveau d'éclairement moyen à atteindre sur un plan de travail 0,80 m du sol.
- Facteurs de réflexion :
  - Plafond : 70%
  - Murs : 50%
  - Plan utile : 30%
  - Facteur de dépréciation : 1,25
  - Uniformité supérieure à 0,70

Les coefficients de réflexion "murs" tiennent compte de la présence des vitrages en façade.
- Hall d'entrée, Un éclairement de 250 lux
- Sanitaires, 100 lux dans les cabines, 200 lux sur le plan vasque,
- Bureaux, Un éclairement de 300 lux sur plan de travail,
- Circulations, Un éclairement de 100 lux au sol,
- Paliers ascenseurs, Un éclairement de 150 lux au sol,
- Locaux techniques, Un éclairement de 200 lux,
- Locaux archives, Un éclairement de 150 lux,
- Escaliers Un éclairement de 150 lux au sol

**Remarque :**
**Le calcul du niveau d'éclairage se fera avec le respect de la norme NF EN 12464**
**Mettre en œuvre l'éclairement artificiel Avec UGR<19**
**La température des couleurs des luminaires sera similaire à la couleur de la lumière de jour qui correspond à 4000 k. avec des valeurs des IRC (sup à 80)**

Nota : - Suivant le choix définitif des sources lumineuses, les niveaux d'éclairement obtenus pourront légèrement s'écarter des valeurs indiquées ci-dessus. Ces écarts doivent être soumis à l'appréciation du Maître d'Œuvre.
- Pour les locaux n'entrant pas dans les catégories énumérées ci-dessus, les recommandations de l'association française de l'éclairage (AFE) ou les textes réglementaires en vigueur servent de référence pour l'éclairage intérieur des lieux de travail.

***APPAREILS D'ECLAIRAGE INTERIEUR***
**Type 1 :**
Luminaire Plafonnier apparent 1250x250 modèle Geo 4 Office 2009.0255 de chez REGENT ou équivalent - LED 4000°K puissance 34W Flux lumineux 3640lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques et un filin de sécurité. IP40 et IK08, Régulation de lumière type ON/OFF piloté par détecteur de présence.
Localisation : Salle de réunion au RDC du Pavillon

**Type 2 :**
Spot Downlight encastré LED modèle Novo 2 marque REGENT ou équivalent Réf. 2010.9963, LED 4000°K puissance 15W Flux lumineux 1900lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques et un filin de sécurité. IP40 et IK07, Régulation de lumière type DALI piloté par un détecteur de présence et de luminosité.
Localisation : Hall au RDC du Bâtiment tertiaire

**Type 3 :**
Plafonnier encastré LED de Chez REGENT modèle Géo 4 Office Réf. 2005.9924 ou équivalent dimensions 596x596 avec set angulaire pour montage dans des faux-plafonds L = 600 mm. LED 4000°K puissance 34W Flux lumineux 3000lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; un filin de sécurité. IP40 et IK08, Régulation de lumière type ON/OFF piloté par détecteur de présence.
Localisation : Vestiaires au R+1 du Pavillon

**Type 4 :**
Applique murale apparent LED modèle ISIGO2 RND marque REGENT ou équivalent Réf. 2008.3707, LED 4000°K puissance 29W Flux lumineux 3550lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques. IP54 et IK10. Régulation de lumière type ON/OFF piloté par un interrupteur va et vient.
Localisation : Escalier du Pavillon

**Type 5 :**
Spot Downlight encastré LED modèle Novo 2 marque REGENT ou équivalent Réf. 2011.4975, LED 4000°K puissance 31W Flux lumineux 3800lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques et un filin de sécurité. IP55 et IK07, Régulation de lumière type DALI piloté par un détecteur de présence.
Localisation : Sanitaire PMR au RDC du Bâtiment tertiaire ; sanitaire au RDC du Pavillon, sanitaire/douche/espace sanitaires au R+1 du Pavillon

**Type 6 :**
Plique murale apparente LED modèle ISIGO2 RND marque REGENT ou équivalent Réf. 2008.3707, LED 4000°K puissance 29W Flux lumineux 3550lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques et un filin de sécurité. IP54 et IK10. Régulation de lumière type ON/OFF piloté par un détecteur de présence.
Localisation : Sanitaire et entrée au RDC du Pavillon

**Type 7 :**
Réglette étanche IP65/IK08 LED 22W modèle Splash Essential étanche opale de chez REGENT - 3000lm 4000°K longueur 1272mm
Localisation : Nouveau local stockage cuisine au RDC du bâtiment tertiaire
Nouveau local technique au R+1 du bâtiment tertiaire

2.2.3.1.7.1) Éclairage type 2

Fourniture et pose de spot Downlight encastré LED modèle Novo 2 marque REGENT ou équivalent Réf. 2010.9963, LED 4000°K puissance 15W Flux lumineux 1900lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques et un filin de sécurité. IP40 et IK07, Régulation de lumière type DALI piloté par un détecteur de présence et de luminosité.
Localisation : Hall au RDC du Bâtiment tertiaire (q=27)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.7.2) Éclairage type 5

Fourniture et pose de spot Downlight encastré LED modèle Novo 2 marque REGENT ou équivalent Réf. 2011.4975, LED 4000°K puissance 31W Flux lumineux 3800lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques et un filin de sécurité. IP55 et IK07, Régulation de lumière type DALI piloté par un détecteur de présence.
Localisation : Sanitaire PMR au RDC du Bâtiment tertiaire (q=2)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.7.3) Éclairage type 7

Fourniture et pose de réglette étanche IP65/IK08 LED 22W modèle Splash Essential étanche opale de chez REGENT - 3000lm 4000°K longueur 1272mm
Localisation : Nouveau local stockage cuisine au RDC du bâtiment tertiaire et nouveau local technique au R+1 du bâtiment tertiaire (q=5)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.7.4) Gaine ICT

Fourniture et pose de gaine ICT dimensionnement suivant la nécessité et besoin du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.7.5) Boite raccordement

Fourniture et pose de boites de raccordement 105 x 105 suivant la nécessité et besoin du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.7.6) Câblage et raccordement

Fourniture et pose de câblage et raccordement des appareils d'éclairage suivant les besoins du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

**2.2.3.1.8) Éclairage de sécurité**

Généralités
L'éclairage de sécurité concerne :
- Les locaux concernés par le projet.

Les blocs d'éclairage de sécurité situés en infrastructure et en superstructure seront placés à chaque changement de direction et au-dessus des portes avec une distance max de 15ml entre deux blocs.
Chaque classe sera équipée d'un bloc d'ambiance anti-panique.

Le matériel
Les blocs autonomes seront équipés de lampes à LED et pictogrammes normalisés, conformes à la norme EN 1838, NF x 08-003 et ISO 3864.
Il sera obligatoirement de type SATI à test automatique.
Les blocs autonomes seront alimentés sur des circuits spécifiques en câble CR1 repris à l'aval de la protection de l'éclairage du local dans lequel est implanté le bloc.
- Bloc autonome d'éclairage de sécurité SATI ULTRALED de chez EATON référence LUM16025
- Bloc d'ambiance SATI anti panique tout LED IP 42 IK07 360LM UNILED 2-400 de chez EATON.

Télécommande
Télécommande compatible avec les BAES.
La télécommande doit permettre :
- La mise au repos des blocs secteurs absents,
- Le test des blocs (allumage extinction) secteur présent.

Câblage
- Bâtiment tertiaire : le câblage de l'éclairage de sécurité sera réalisé en se raccordant sur le circuit existant correspondant au niveau concerné.
- Les câbles d'alimentation comprendront la télécommande (câble 5G1, 5mm²).

2.2.3.1.8.1) Éclairage de sécurité

Fourniture et pose de bloc secours suivant descriptif ci-avant, compris tout élément/Accessoires de fixation et raccordement. (q=3)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.8.2) Gaine ICT

Fourniture et pose de gaine ICT dimensionnement suivant la nécessité et besoin du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.8.3) Tube IRO

Fourniture et pose de tube IRO dimensionnement suivant la nécessité et besoin du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureau suivant plans*

2.2.3.1.8.4) Boite raccordement

Fourniture et pose de boites de raccordement 105x105 suivant la nécessité et besoin du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.8.5) Câblage et raccordement

Fourniture et pose de câblage et raccordement des blocs secours suivant les besoins du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

**2.2.3.1.9) Éclairage extérieur**

Dépose et remplacement des câbles existants alimentant les projecteurs installés sur les façades du bâtiment tertiaire et du bâtiment atelier (16 projecteurs)
Les nouveaux câbles seront acheminés par l'intérieur des bâtiments, dissimulés dans les doublages et/ou dans des baguettes spécifiques adaptées.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

**2.2.3.1.10) Commande éclairages**

D'une façon générale, la commande des circuits éclairages des locaux se fera de la manière suivante sauf stipulation particulière :

- Le sanitaire PMR du Hall au RDC sera équipé par un mini-détecteur de présence de marque BEG type ou équivalent, IP20 classe II.
- Le Hall au RDC sera équipé par des détecteurs de présences et de luminosité de type DALI Multicast compact de marque BEG ou équivalent. Un contacteur en aval du disjoncteur général éclairage assurera la coupure générale de l'éclairage, ces contacteurs seront asservis à une horloge programmable avec la mise en place d'un interrupteur programmable de relance.
- Le local de stockage de la cuisine situé au RDC, ainsi que les deux locaux techniques aux étages R+1 et R+2, seront commandés par un interrupteur à simple allumage, de marque LEGRAND (gamme Plexo, étanche avec voyant) ou équivalent. Le circuit d'alimentation électrique sera raccordé au circuit d'éclairage existant le plus proche sur l'étage concerné.

2.2.3.1.10.1) Détecteur de présence sanitaires

Fourniture et pose de détecteur de présence suivant descriptif ci-avant pour les sanitaires, compris tout accessoire et élément de fixation et raccordement. (q=1)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.10.2) Détecteur de présence et luminosité

Fourniture et pose de détecteur de présence et de luminosité suivant descriptif ci-avant, compris tout accessoire et élément de fixation et raccordement. (q=6)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.10.3) Interrupteur simple allumage

Fourniture et pose d'un interrupteur simple allumage (gamme Plexo de Legrand ou équivalent) suivant descriptif ci-avant, compris tout accessoire et élément de fixation et raccordement. (q=3)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.10.4) Câblage et raccordement

Fourniture et pose de câblage et raccordement des commandes d'éclairage suivant les besoins du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

**2.2.3.1.11) PC ménage**

Les prises de courant dédiées au ménage 2P+T 16A de marque LEGRAND (gamme Mosaic) ou équivalent, seront implantées dans les différents locaux selon les plans.
Localisation : 2 PC au RDC

2.2.3.1.11.1) Prise de courant

Fourniture et pose d'une prise de courant suivant descriptif ci-avant compris tout élément et accessoire de fixation et de raccordement (q=6)

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.11.2) Câblage et raccordement

Fourniture et pose de câblage et raccordement des prises de commandes suivant les besoins du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

**2.2.3.1.12) Distribution force lots techniques**

***PLOMBERIE***
Un câble de section approprié sera prévu sur coupure à proximité en attente pour le raccordement du ballon d'eau chaude P=2kW (au RDC dans le FP du sanitaire PMR) sur coupure à poste avec interrupteur de proximité

***VENTILATEUR***
Un câble R2V 5G4 issues du TD R+2 sera laissé en attente sur coupure de proximité de l'extracteur sur la terrasse du R+1.
Un câble R2V 5G4 issues du TD R+2 sera laissé en attente sur coupure de proximité de l'extracteur sur la terrasse du R+2.

***FONTAINE A EAU ET DISTRIBUTEUR DE BOISSON***
Des câbles 3G2.5mm² sur prise de courant 2P+T issues du TD Hall RDC seront prévus pour l'alimentation d'une fontaine à eau et aux distributeurs de boisson dans le hall selon le plan.
Une alimentation depuis un disjoncteur 2x16A-30ma est prévue pour chaque deux PC.

***SECHES MAINS***
Un câble 3G2.5mm² sur sortie de câbles issues des TD Hall sera prévu pour l'alimentation du sèche mains dans le sanitaire PMR au RDC.
Une alimentation depuis un disjoncteur 2x16A-30ma est prévue pour la sortie de câble.

2.2.3.1.12.1) BECS

Fourniture et pose d'une alimentation pour le BECS en 2KW suivant descriptif ci-avant, compris coupure à poste, tout accessoires et élément de raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.12.2) Ventilateur R+1

Fourniture et pose d'une alimentation pour le ventilateur du R+1 en 5G4 suivant descriptif ci-avant, compris coupure à poste, tout accessoires et élément de raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.12.3) Ventilateur R+2

Fourniture et pose d'une alimentation pour le ventilateur du R+2 en 5G4 suivant descriptif ci-avant, compris coupure à poste, tout accessoires et élément de raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.12.4) Sèche main

Fourniture et pose d'une alimentation pour le sèche main en 3G2,5mm² suivant descriptif ci-avant, compris coupure à poste, tout accessoires et élément de raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.12.5) Fontaines et boissons

Fourniture et pose d'une alimentation pour les fontaines à eau et machine à boissons en 3G2,5mm² suivant descriptif ci-avant, compris coupure à poste, tout accessoires et élément de raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux suivant plans*

2.2.3.1.12.6) Alimentation électriques des volets roulants (variante à confirmer)

Bâtiment tertiaire :
Deux câbles R2V 5G2,5 issus du tableau électrique existant du RDC chemineront dans le faux plafond des circulations et dans celui des bureaux, y compris les fixations sur la dalle. Ensuite, chaque câble descendra verticalement dans une goulotte (couleur au choix du maître d'ouvrage), en attente à proximité de chaque volet roulant. La prestation comprendra également la fourniture et la pose de deux disjoncteurs 4P 10A – 300 mA dans le tableau électrique existant ainsi que la mise à jour du schéma électrique.

Deux câbles R2V 5G2,5 issus du tableau électrique existant du R+1 chemineront dans le faux plafond des circulations et dans celui des bureaux, y compris les fixations sur la dalle. Ensuite, chaque câble descendra verticalement dans une goulotte (couleur au choix du maître d'ouvrage), en attente à proximité de chaque volet roulant. La prestation comprendra également la fourniture et la pose de deux disjoncteurs 4P 10A – 300 mA dans le tableau électrique existant ainsi que la mise à jour du schéma électrique.

Un câble R2V 5G2,5 issus du tableau électrique existant du R+2 cheminera dans le faux plafond des circulations et dans celui des bureaux, y compris les fixations sur la dalle. Ensuite, chaque câble descendra verticalement dans une goulotte (couleur au choix du maître d'ouvrage), en attente à proximité de chaque volet roulant. La prestation comprendra également la fourniture et la pose d'un disjoncteur 4P 10A – 300 mA dans le tableau électrique existant ainsi que la mise à jour du schéma électrique.

Une attente avec un câble R2V 3G2,5 et une boîte de dérivation à proximité de chaque VR. Total de 74 attentes électriques.

PM : Les interrupteurs filaires des VR ainsi que les raccordements électriques sont à la charge du menuisier.

NOTA : Cet article devra faire l'objet d'une confirmation à l'issue des études d'exécution

**Localisation :**

- *Bâtiment bureaux/tertiaire*

## 2.2.3.2) BATIMENT PAVILLON

L'appareillage sera de marque LEGRAND série Mosaic blanc ou techniquement équivalent. Tous les éléments métalliques susceptibles d'être touchés et normalement isolés des parties sous tension mais pouvant être accidentellement mis en contact avec celles-ci doivent être mis à la terre
- Liaison équipotentielle de la salle d'eau
- Mise à la terre des huisseries métalliques dans les pièces humides

Tous les points lumineux seront équipés de douilles DCL. Pour ceux situés au plafond, il sera prévu un piton d'accrochage. Tous les locaux seront équipés d'ampoules dès la période des opérations préalables à la réception effectuée par la Maîtrise d'Œuvre. Elles seront maintenues en bon état de fonctionnement jusqu'à la livraison.

### 2.2.3.2.1) Repérage des installations

L'entreprise devra le repérage de toutes les installations existantes avec un reporting sur plans.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon*

### 2.2.3.2.2) Curage et dépose

L'entreprise devra le curage complet de toutes les installations électriques existantes seront à déposer en totalité à savoir :
- Les chemins de câbles
- Les câbles courants forts
- Les câbles courant faibles

- Les câbles multi brins téléphone
- Les goulottes et moulures
- Les tableaux électriques
- Le système de détection incendie à déposer et à mettre à disposition pour réutilisation

Un point préalable sera réalisé avant tout démarrage des travaux avec le BET concerné.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon en comparaison entre l'existant et projeté et suivant plans*

**2.2.3.2.3) Origine des installations**

L'origine des installations électrique est le TGBT existant du site qui se trouve au 1er sous-sol en dessous de la zone du poste de sécurité. Les nouveaux départs créés dans le cadre des travaux seront réalisés selon le régime TN-S, conformément à la norme NF C 15-100. Le courant de court-circuit (Icc) est supérieur à 20 kA, les protections seront assurées par des disjoncteurs 4P4d.
Les travaux consisteront en :

- Fourniture et pose d'un disjoncteur 4x40A dans le TGBT pour alimenter le Pavillon.
- Dépose du câble existant et remplacement par une nouvelle liaison électrique, en empruntant le même cheminement : passage dans le vide sanitaire via un nouveau chemin de câbles, puis utilisation du fourreau existant, et enfin installation sur un chemin de câbles jusqu'au TGBT situé au 1er sous-sol du bâtiment tertiaire.
- Le nouveau câble sera de type U1000R2V 5G25 (section à confirmer par une note de calcul).

Cette liaison électrique reliera le TGBT du 1er sous-sol au nouveau TD situé au RDC du Pavillon

- Les travaux de percement et rebouchage coupe-feu

2.2.3.2.3.1) Câble 5G16mm²

Fourniture et pose de câble 5G16mm² entre TGBT et le TD du pavillon compris tout accessoire de fixation et raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.3.2) Disjoncteur TD Hall

Fourniture et pose de disjoncteur 4x40A -25kA (intervention dans le TGBT) pour TD pavillon, compris tout accessoire de fixation et raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans (TD hall)*

2.2.3.2.3.3) Barrette de terre principale

Fourniture et pose d'une barrette de terre principale compris tout accessoire de fixation et raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.3.4) Percement et rebouchage

Réalisation des percements nécessaires pour les passages de l'ensemble des réseaux ainsi que le rebouchage coupe-feu, compris tout accessoire de fixation et raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

**2.2.3.2.4) Tableau électrique**

Fourniture pose et raccordement d'un tableau électrique de type PRIMA G PLUS de chez Schneider Electric ou équivalent il sera installé au RDC du pavillon et sera composé :

- Un interrupteur général 4x63A-300mA équipé d'une bobine MX 230V+OF
- Des voyants présence tension
- Une protection des auxiliaires
- Un compteur d'énergie « éclairage » communicant à raccordement direct sans transfo de courant
- Un disjoncteur 2x20A-300mA général éclairage en amont de trois disjoncteurs 2x10A pour les protections des circuits d'éclairage (un circuit pour le RDC et deux circuits pour le R+1)
- Un disjoncteur 2x10A-300mA pour l'éclairage de sécurité
- Un compteur d'énergie « PC » communicant à raccordement direct sans transfo de courant

- Un disjoncteur 4x32A-30mA général PC en amont de huit disjoncteurs 2x16A pour les protections des circuits PC (un circuit par PC double ; un circuit pour 2 PC quadruple)
- Un compteur d'énergie « chauffage » communicant à raccordement direct sans transfo de courant
- Un disjoncteur général chauffage 4x25A-300mA en amont de sept disjoncteurs 2x16A pour alimenter les convecteurs électriques à raison un disjoncteur par convecteur électrique
- Un compteur d'énergie « BECS » communicant à raccordement direct sans transfo de courant
- Un disjoncteur BECS 2x16A-30mA
- Un compteur d'énergie « ventilation » communicant à raccordement direct sans transfo de courant
- Un disjoncteur général ventilation 4x16A-300mA en amont de deux disjoncteurs 2x16A pour alimenter la CTA DF et le caisson VMC sur la terrasse
- Réserves 30% minimum en fin de travaux
- Un collecteur de terre
- Un ensemble de platines et plastrons modulaires.
- Des étiquettes gravées autocollantes pour repérage des disjoncteurs
- Une pochette des plans

Compris manutention, mise en place, raccordement repérage des câbles des tenants et aboutissants.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon et suivant plans*

**2.2.3.2.5) Canalisations**

Des chemins de câbles issus du TGBT et sur les terrasses afin de réaliser les distributions en courant fort.

Pour les courants forts :
Des chemins de câbles (un par TD) en dalle marine de dimension 200X54 seront à prévoir en sous-sol, dans les gaines et dans le plénum du faux plafond. Puis des antennes de dimensions 100x54 mm seront prévu pour le passage des câbles sur la terrasse (support sur la terrasse de type Big Foot).
Les alimentations électriques en apparentes seront réalisées par des tubes en IRO, notamment pour l'éclairage du RDC du Pavillon, dans le plénum du faux plafond du Pavillon ainsi que dans celui du bâtiment tertiaire. Des gaines ICTA seront mises en œuvre dans les doublages et les saignées des cloisons.
Un ceinturage en goulotte deux compartiments, marque ENSTO ou équivalent dimensions 130x54, sera installé en périphérie de la « salle de réfectoire » située au RDC du Pavillon : un compartiment sera dédié courant fort pour les PC, le second compartiment sera réservé pour les courants faibles (hors projet). Les liaisons verticales entre le plafond et les goulottes périphériques seront réalisées par des goulottes montantes.

Pour les courants faibles :
SO

D'une manière générale
Les travaux de percement et rebouchage coupe-feu afin de constituer le même degrés CF des parois traversées, sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.
Une tablette en cuivre nu 29mm² sera à prévoir sur les chemins de câbles pour assurer la mise à la terre l'extrémité de cette tablette sera raccorder sur la barrette de terre dans la gaine du TGBT

NOTE : Les chemins de câbles seront portés sur des rails et supports spécifiques (marque MUPRO) fixés aux poutres/plafonds/murs.

2.2.3.2.5.1) Chemin de câbles 100x54

Fourniture et pose de chemins de câbles 100x54 y compris supportage, fixations, raccords et tout éléments requis pour une parfaite mise en œuvre.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.5.2) Mise à la terre

Fourniture et pose d'une liaison en cuivre nu 25mm² pour les chemins de câbles, compris tout accessoire de fixation et raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.5.3) Goulotte

Fourniture et pose d'une goulottes deux compartiments ENSTO 130x54 y compris coudes, pièces, fixations, raccords et tout éléments requis pour une parfaite mise en œuvre.

## Localisation :

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

### 2.2.3.2.6) Appareils d'éclairage

Généralités :
Les appareils d'éclairage sont définis ci-après et indiqués sur les plans. **Les LED de tous les luminaires devront être démontables et remplaçables, sans qu'il soit nécessaire de remplacer le luminaire lui-même.**
Chaque type de luminaire :
- Garantie 5 ans
- IRC > 80
- Groupe Photobiologique : Groupe 0 (aucun risque rétinien lié à la lumière bleue des LED selon la -norme EN 60598-1 ed.8
- Sans Flickering pour le confort visuel (fréquence élevée sans papillotement pour l'œil)
- Certification ENEC (valide les données inscrites dans une fiche technique)

Le nombre de luminaires défini sur les plans correspond au minimum. Si c'est nécessaire pour atteindre les niveaux d'éclairement requis, le titulaire du présent lot devra les luminaires supplémentaires pour atteindre le niveau d'éclairement recommandé ci-dessous.

Niveaux d'éclairement :
Les niveaux d'éclairement sur l'ensemble des locaux de l'établissement doivent être en accord avec les exigences du C.C.T.P. et des plans d'implantation. L'entreprise a le devoir de compléter éventuellement son quantitatif avec le nombre d'appareils nécessaires pour atteindre le niveau d'éclairement réclamé et attendu.

Les hypothèses de calculs prises en compte pour établir les différentes implantations envisageables sont :
- Niveau d'éclairement moyen à atteindre sur un plan de travail 0,80 m du sol.
- Facteurs de réflexion :
  - Plafond : 70%
  - Murs : 50%
  - Plan utile : 30%
  - Facteur de dépréciation : 1,25
  - Uniformité supérieure à 0,70

Les coefficients de réflexion "murs" tiennent compte de la présence des vitrages en façade.
- Hall d'entrée, Un éclairement de 250 lux
- Sanitaires, 100 lux dans les cabines, 200 lux sur le plan vasque,
- Bureaux, Un éclairement de 300 lux sur plan de travail,
- Circulations, Un éclairement de 100 lux au sol,
- Paliers ascenseurs, Un éclairement de 150 lux au sol,
- Locaux techniques, Un éclairement de 200 lux,
- Locaux archives, Un éclairement de 150 lux,
- Escaliers  Un éclairement de 150 lux au sol

**Remarque :**
**Le calcul du niveau d'éclairage se fera avec le respect de la norme NF EN 12464**
**Mettre en œuvre l'éclairement artificiel Avec UGR<19**
**La température des couleurs des luminaires sera similaire à la couleur de la lumière de jour qui correspond à 4000 k. avec des valeurs des IRC (sup à 80)**

Nota : - Suivant le choix définitif des sources lumineuses, les niveaux d'éclairement obtenus pourront légèrement s'écarter des valeurs indiquées ci-dessus. Ces écarts doivent être soumis à l'appréciation du Maître d'Œuvre.
- Pour les locaux n'entrant pas dans les catégories énumérées ci-dessus, les recommandations de l'association française de l'éclairage (AFE) ou les textes réglementaires en vigueur servent de référence pour l'éclairage intérieur des lieux de travail.

***APPAREILS D'ECLAIRAGE INTERIEUR***
**Type 1 :**
Luminaire Plafonnier apparent 1250x250 modèle Geo 4 Office 2009.0255 de chez REGENT ou équivalent - LED 4000°K puissance 34W Flux lumineux 3640lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques et un filin de sécurité. IP40 et IK08, Régulation de lumière type ON/OFF piloté par détecteur de présence.

Localisation : Salle de réunion au RDC du Pavillon

**Type 2 :**
Spot Downlight encastré LED modèle Novo 2 marque REGENT ou équivalent Réf. 2010.9963, LED 4000°K puissance 15W Flux lumineux 1900lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques et un filin de sécurité. IP40 et IK07, Régulation de lumière type DALI piloté par un détecteur de présence et de luminosité.
Localisation : Hall au RDC du Bâtiment tertiaire

**Type 3 :**
Plafonnier encastré LED de Chez REGENT modèle Géo 4 Office Réf. 2005.9924 ou équivalent dimensions 596x596 avec set angulaire pour montage dans des faux-plafonds L = 600 mm. LED 4000°K puissance 34W Flux lumineux 3000lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; un filin de sécurité. IP40 et IK08, Régulation de lumière type ON/OFF piloté par détecteur de présence.
Localisation : Vestiaires au R+1 du Pavillon

**Type 4 :**
Applique murale apparent LED modèle ISIGO2 RND marque REGENT ou équivalent Réf. 2008.3707, LED 4000°K puissance 29W Flux lumineux 3550lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques. IP54 et IK10. Régulation de lumière type ON/OFF piloté par un interrupteur va et vient.
Localisation : Escalier du Pavillon

**Type 5 :**
Spot Downlight encastré LED modèle Novo 2 marque REGENT ou équivalent Réf. 2011.4975, LED 4000°K puissance 31W Flux lumineux 3800lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques et un filin de sécurité. IP55 et IK07, Régulation de lumière type DALI piloté par un détecteur de présence.
Localisation : Sanitaire PMR au RDC du Bâtiment tertiaire ; sanitaire au RDC du Pavillon, sanitaire/douche/espace sanitaires au R+1 du Pavillon

**Type 6 :**
Plique murale apparente LED modèle ISIGO2 RND marque REGENT ou équivalent Réf. 2008.3707, LED 4000°K puissance 29W Flux lumineux 3550lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques et un filin de sécurité. IP54 et IK10. Régulation de lumière type ON/OFF piloté par un détecteur de présence.
Localisation : Sanitaire et entrée au RDC du Pavillon

**Type 7 :**
Réglette étanche IP65/IK08 LED 22W modèle Splash Essential étanche opale de chez REGENT - 3000lm 4000°K longueur 1272mm
Localisation : Nouveau local stockage cuisine au RDC du bâtiment tertiaire
Nouveau local technique au R+1 du bâtiment tertiaire

2.2.3.2.6.1) Éclairage type 1

Fourniture et pose de luminaire plafonnier apparent 1250x250 modèle Geo 4 Office 2009.0255 de chez REGENT ou équivalent - LED 4000°K puissance 34W Flux lumineux 3640lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques et un filin de sécurité. IP40 et IK08, Régulation de lumière type ON/OFF piloté par détecteur de présence.
Localisation : Salle de réunion au RDC du Pavillon (q=4)

## Localisation :

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.6.2) Éclairage type 3

Fourniture et pose de plafonnier encastré LED de Chez REGENT modèle Géo 4 Office Réf. 2005.9924 ou équivalent dimensions 596x596 avec set angulaire pour montage dans des faux-plafonds L = 600 mm. LED 4000°K puissance 34W Flux lumineux 3000lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; un filin de sécurité. IP40 et IK08, Régulation de lumière type ON/OFF piloté par détecteur de présence.
Localisation : Vestiaires au R+1 du Pavillon (q=6)

## Localisation :

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.6.3) Éclairage type 4

Fourniture et pose d'applique murale apparent LED modèle ISIGO2 RND marque REGENT ou équivalent Réf. 2008.3707, LED 4000°K puissance 29W Flux lumineux 3550lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques. IP54 et IK10. Régulation de lumière type ON/OFF piloté par un interrupteur va et vient.
Localisation : Escalier du Pavillon (q=5)

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.6.4) Éclairage type 5

Fourniture et pose de spot Downlight encastré LED modèle Novo 2 marque REGENT ou équivalent Réf. 2011.4975, LED 4000°K puissance 31W Flux lumineux 3800lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques et un filin de sécurité. IP55 et IK07, Régulation de lumière type DALI piloté par un détecteur de présence.
Localisation : sanitaire au RDC du Pavillon, sanitaire/douche/espace sanitaires au R+1 du Pavillon (q=6)

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.6.5) Éclairage type 6

Fourniture et pose d'applique murale apparente LED modèle ISIGO2 RND marque REGENT ou équivalent Réf. 2008.3707, LED 4000°K puissance 29W Flux lumineux 3550lm, vasque optique opale, UGR < 19 ; y compris les accessoires de fixation spécifiques et un filin de sécurité. IP54 et IK10. Régulation de lumière type ON/OFF piloté par un détecteur de présence.
Localisation : Sanitaire et entrée au RDC du Pavillon (q=3)

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.6.6) Gaine ICT

Fourniture et pose de gaine ICT dimensionnement suivant la nécessité et besoin du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.6.7) Tube IRO

Fourniture et pose de tube IRO dimensionnement suivant la nécessité et besoin du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.6.8) Boite raccordement

Fourniture et pose de boites de raccordement 105x105 suivant la nécessité et besoin du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.6.9) Câblage et raccordement

Fourniture et pose de câblage et raccordement des appareils d'éclairage suivant les besoins du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

**2.2.3.2.7) Éclairage de sécurité**

Généralités
L'éclairage de sécurité concerne :
- Les locaux concernés par le projet.

Les blocs d'éclairage de sécurité situés en infrastructure et en superstructure seront placés à chaque changement de direction et au-dessus des portes avec une distance max de 15ml entre deux blocs.
Chaque classe sera équipée d'un bloc d'ambiance anti-panique.

Le matériel
Les blocs autonomes seront équipés de lampes à LED et pictogrammes normalisés, conformes à la norme EN 1838, NF x 08-003 et ISO 3864.
Il sera obligatoirement de type SATI à test automatique.
Les blocs autonomes seront alimentés sur des circuits spécifiques en câble CR1 repris à l'aval de la protection de l'éclairage du local dans lequel est implanté le bloc.
- Bloc autonome d'éclairage de sécurité SATI ULTRALED de chez EATON référence LUM16025

- Bloc d'ambiance SATI anti panique tout LED IP 42 IK07 360LM UNILED 2-400 de chez EATON.

Télécommande
Télécommande compatible avec les BAES.
La télécommande doit permettre :
- La mise au repos des blocs secteurs absents,
- Le test des blocs (allumage extinction) secteur présent.

Câblage
- Pavillon : le câblage de l'éclairage de sécurité sera effectué à partir du TD Pavillon, en aval des protections de l'éclairage normal.
- Les câbles d'alimentation comprendront la télécommande (câble 5G1, 5mm²).

2.2.3.2.7.1) Éclairage de sécurité

Fourniture et pose de bloc secours suivant descriptif ci-avant, compris tout élément/Accessoires de fixation et raccordement. (q=3)

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.7.2) Gaine ICT

Fourniture et pose de gaine ICT dimensionnement suivant la nécessité et besoin du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.7.3) Tube IRO

Fourniture et pose de tube IRO dimensionnement suivant la nécessité et besoin du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.7.4) Boite raccordement

Fourniture et pose de boites de raccordement 105x105 suivant la nécessité et besoin du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.7.5) Câblage et raccordement

Fourniture et pose de câblage et raccordement des blocs secours suivant les besoins du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

**2.2.3.2.8) Commande éclairages**

D'une façon générale, la commande des circuits éclairages des locaux se fera de la manière suivante sauf stipulation particulière :
- Les sanitaires, douche et espace sanitaires seront équipés par des mini-détecteurs de présence de marque BEG type ou équivalent, IP20 classe II.
- Le reste des zones seront équipés par des détecteurs de présence de marque BEG type ou équivalent, IP20 classe II.
- L'escalier sera commandé par deux interrupteurs type va et vient, de marque LEGRAND (gamme Mosaic) ou équivalent.

2.2.3.2.8.1) Détecteur de présence sanitaires

Fourniture et pose de détecteur de présence suivant descriptif ci-avant pour les sanitaires, compris tout accessoire et élément de fixation et raccordement. (q=4)

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.8.2) Détecteur de présence

Fourniture et pose de détecteur de présence suivant descriptif ci-avant, compris tout accessoire et élément de fixation et raccordement. (q=5)

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.8.3) Interrupteur va et vient

Fourniture et pose d'un interrupteur va et vient (gamme Plexo de Legrand ou équivalent) suivant descriptif ci-avant, compris tout accessoire et élément de fixation et raccordement. (q=2)

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.8.4) Câblage et raccordement

Fourniture et pose de câblage et raccordement des commandes d'éclairage suivant les besoins du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

**2.2.3.2.9) PC ménage**

Les prises de courant dédiées au ménage 2P+T 16A de marque LEGRAND (gamme Mosaic) ou équivalent, seront implantées dans les différents locaux selon les plans.
Localisation : 1 PC au RDC et 1 PC au R+1

2.2.3.2.9.1) Prise de courant

Fourniture et pose d'une prise de courant suivant descriptif ci-avant compris tout élément et accessoire de fixation et de raccordement (q=20)

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.9.2) Câblage et raccordement

Fourniture et pose de câblage et raccordement des prises de commandes suivant les besoins du projet décrit ci-avant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

**2.2.3.2.10) Distribution force lots techniques**

***PLOMBERIE***
Un câble de section approprié sera prévu sur coupure à proximité en attente pour le raccordement du ballon d'eau chaude P=3kW (au RDC) sur coupure à poste avec interrupteur de proximité

***VMC***
Un câble R2V 3G2.5 issues du TD Pavillon sera laissé en attente sur coupure de proximité de l'extracteur VMC en terrasse.

***CTA DOUBLE FLUX***
Un câble R2V 3G4 issues du TD Pavillon sera laissé en attente sur coupure de proximité de la CTA DF sur la terrasse.

***CONVECTEUR ELECTRIQUE***
Des câbles 3G2.5mm² issues du TD Pavillon sont protégés par des disjoncteurs 16A 30mA seront prévus à proximité des convecteurs électriques du Pavillon
Une alimentation depuis un disjoncteur 2x16A-30mA est prévue à raison d'un disjoncteur par convecteur électrique.
La fourniture et pose des convecteurs électriques sont également à la charge de l'entreprise du présent lot.
Les convecteurs électriques seront de marque Thermor, gamme Ténérife, ou équivalent avec une programmation centralisée :

- 2 Convecteurs de puissance 1kW au R+1
- 1 Convecteur de puissance 2kW au R+1
- 2 Convecteurs de puissance unitaire 1,5kW au R+1
- 2 Convecteurs de puissance unitaire 2kW au RDC
- 1 Convecteur de puissance 1kW au RDC

2.2.3.2.10.1) BECS

Fourniture et pose d'une alimentation pour le BECS en 3KW suivant descriptif ci-avant, compris coupure à poste, tout accessoires et élément de raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.10.2) CTA

Fourniture et pose d'une alimentation pour la CTA DF-2KW suivant descriptif ci-avant, compris coupure à poste, tout accessoires et élément de raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.10.3) VMC

Fourniture et pose d'une alimentation pour la VMC-200W suivant descriptif ci-avant, compris coupure à poste, tout accessoires et élément de raccordement.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.10.4) Convecteur 1000W

Fourniture et pose des radiateurs électriques à fluides en acier de chez ACOVA ou équivalent d'une puissance de 1000W couleur au choix de l'architecte. (q = 3)
Dans cet article l'entreprise devra prévoir l'alimentation électrique en 3G2.5mm² depuis le TD
Y compris une régulation électronique ACOVA et d'une télécommande radiofréquence pour la programmation (température de consigne, 2 programmes hebdomadaire, détection ouverture/fermeture de fenêtre, marche forcée)
Fourniture et pose d'un thermostat digital à fil pilote pour commander le chauffage de l'ensemble du local. Le thermostat sera posé à l'entrée du local.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.10.5) Convecteur 1500W

Fourniture et pose des radiateurs électriques à fluides en acier de chez ACOVA ou équivalent d'une puissance de 1500W couleur au choix de l'architecte. (q = 2)
Dans cet article l'entreprise devra prévoir l'alimentation électrique en 3G2.5mm² depuis le TD
Y compris une régulation électronique ACOVA et d'une télécommande radiofréquence pour la programmation (température de consigne, 2 programmes hebdomadaire, détection ouverture/fermeture de fenêtre, marche forcée)
Fourniture et pose d'un thermostat digital à fil pilote pour commander le chauffage de l'ensemble du local. Le thermostat sera posé à l'entrée du locoal.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

2.2.3.2.10.6) Convecteur 2000W

Fourniture et pose des radiateurs électriques à fluides en acier de chez ACOVA ou équivalent d'une puissance de 2000W couleur au choix de l'architecte. (q = 3)
Dans cet article l'entreprise devra prévoir l'alimentation électrique en 3G2.5mm² depuis le TD
Y compris une régulation électronique ACOVA et d'une télécommande radiofréquence pour la programmation (température de consigne, 2 programmes hebdomadaire, détection ouverture/fermeture de fenêtre, marche forcée)
Fourniture et pose d'un thermostat digital à fil pilote pour commander le chauffage de l'ensemble du local.
Le thermostat sera posé à l'entrée du local.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon suivant plans*

## 2.2.3.3) ABRI VELOS

### 2.2.3.3.1) Prise électrique

Fourniture et pose d'une prise électrique étanche, compris câblerie et toute protection en tête de circuit, au droit de l'abri vélos.
L'alimentation sera réalisée depuis le bâtiment bureaux, sous fourreau encastré au sol (réalisé pendant les travaux des aménagements extérieurs).
La prise sera fixée sur un socle métallique fourni et fixé au sol par le présent lot.

**Localisation :**

- *Abri vélos*

# 2.3) LOT 03 : FINITIONS

## 2.3.1) LOT 3A. CLOISONS DOUBLAGES / ISOLATION INTERIEURS ET FAUX PLAFOND

### 2.3.1.1) BATIMENT TERTIAIRE

#### 2.3.1.1.1) Dépose de cloisons existantes

Dépose soignée de la cloison existante pour la mise au norme des WC PMR.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : WC PMR*

#### 2.3.1.1.2) Cloison en plaques de plâtre sur ossature métallique

Création de cloisons de distribution en plaques de plâtre vissées sur ossature métallique.
Mise en œuvre conformément aux prescriptions du NF DTU 25.41 :
- Mise en place de l'ossature en acier galvanisé avec montants, rails et tous accessoires de renforts appropriés au droit des appareils sanitaires et autres ;
- Mise en place des huisseries de portes, huisseries fournies et amenées à pied d'œuvre par le menuisier ;
- Mise en place des plaques vissées sur l'ossature.

**Finition des cloisons comme suit** :
- Ragréage des joints et calfeutrements avec un enduit préconisé par le fabricant et ratissage général.
- À tous les angles saillants, mise en place d'une protection de l'arête par une bande spéciale armée ou par une cornière métallique ou PVC perforée, conformément aux dispositions du NF DTU 25.41 P1-1.

L'attributaire du présent lot veillera à respecter impérativement, pour chaque type de cloisons, les hauteurs maximales préconisées par le NF DTU 25.41 P1-1. Pour les ossatures visées par ce DTU (ou bien celles préconisées par le fabricant pour des ossatures présentant d'autres caractéristiques) en fonction de la présence de montants simples ou doubles, de leur inertie et de l'entraxe de ces montants.

2.3.1.1.2.1) Création de cloisons 72/48 WC PMR (tertiaire)

Cloison de 72 mm d'épaisseur composée d'une plaque de plâtre par face. Ces plaques seront vissées sur des rails métalliques en acier galvanisé horizontaux et sur des montants verticaux. Fixation par vis invisibles autoforeuses tête trompette. Largeur de l'ossature de 36 ou 48 mm suivant destination. Entraxes montants de 0,60. Vissage de plaques avec un entraxe maximum de 0,30, montage jointif pour faciliter le traitement des joints entre panneaux, angles, cueillies par bande et enduit spécial. 3,50 m de hauteur d'emploi maximum (avec doubles montants espacés de 0,40 cm). Incorporation de feutre isolant en panneaux semi-rigides.
- Système : PLACOSTIL DE DISTRIBUTION ou techniquement équivalent
- Type de plaques : PLACOMARINE ou techniquement équivalent.
- Largeur ossature : 48 mm
- Isolant : POLYSTYRENE EXPENSE (12 CM)
- Affaiblissement acoustique : 39 dB
- Résistance au feu : CF 1/2 h

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : WC PMR dans les halls d'entrée*
- *Bâtiment Pavillon : Pièces humides et WC*

2.3.1.1.2.2) Création cloison de distribution 72/48 espace rangement 1

Cloison de 72 mm d'épaisseur composée d'une plaque de plâtre par face. Ces plaques seront vissées sur des rails métalliques en acier galvanisé horizontaux et sur des montants verticaux. Fixation par vis invisibles autoforeuses tête trompette. Largeur de l'ossature de 36 ou 48 mm suivant destination. Entraxes montants de 0,60. Vissage de plaques avec un entraxe maximum de 0,30, montage jointif pour faciliter le traitement des joints entre panneaux, angles, cueillies par bande et enduit spécial. 3,50 m de hauteur d'emploi maximum (avec doubles montants espacés de 0,40 cm).
- Système : PLACOSTIL DE DISTRIBUTION ou techniquement équivalent
- Type de plaques : STANDARD
- Largeur ossature : 48 mm
- Affaiblissement acoustique : 33 dB

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Création cloison de distribution espace rangement 1 RDC*

2.3.1.1.2.3) Création cloisons de distribution 72/48 EI30 entre dégagement et SAS

Cloison de 72 mm d'épaisseur composée d'une plaque de plâtre par face. Ces plaques seront vissées sur des rails métalliques en acier galvanisé horizontaux et sur des montants verticaux. Fixation par vis invisibles autoforeuses tête trompette. Largeur de l'ossature de 36 ou 48 mm suivant destination. Entraxes montants de 0,60. Vissage de plaques avec un entraxe maximum de 0,30, montage jointif pour faciliter le traitement des joints entre panneaux, angles, cueillies par bande et enduit spécial. 3,50 m de hauteur d'emploi maximum (avec doubles montants espacés de 0,40 cm).
- Système : PLACOSTIL DE DISTRIBUTION ou techniquement équivalent
- Type de plaques : STANDARD
- Largeur ossature : 48 mm
- Affaiblissement acoustique : 33 dB
- Résistance au feu : CF 1/2 h

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Entre dégagement et SAS du R+1*

2.3.1.1.2.4) Création cloisons de distribution 72/48 porte donnant sur le restaurant

Cloison de 72 mm d'épaisseur composée d'une plaque de plâtre par face. Ces plaques seront vissées sur des rails métalliques en acier galvanisé horizontaux et sur des montants verticaux. Fixation par vis invisibles autoforeuses tête trompette. Largeur de l'ossature de 36 ou 48 mm suivant destination. Entraxes montants de 0,60. Vissage de plaques avec un entraxe maximum de 0,30, montage jointif pour faciliter le traitement des joints entre panneaux, angles, cueillies par bande et enduit spécial. 3,50 m de hauteur d'emploi maximum (avec doubles montants espacés de 0,40 cm).
- Système : PLACOSTIL DE DISTRIBUTION ou techniquement équivalent
- Type de plaques : STANDARD
- Largeur ossature : 48 mm
- Affaiblissement acoustique : 33 dB

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : A coter de la porte double 140 90/50 avec oculus donnant sur le restaurant*

**2.3.1.1.3) Laine de roche (panneaux de 100 + BA13)**

L'entreprise devra prévoir une isolation thermique par l'intérieur.
Doublage de murs verticaux par panneaux en laine de roche sans pare-vapeur.
Une face en plaque de plâtre de 0,01 d'épaisseur.
Traitement des tranches de panneaux et façon de joints entre plaques suivant instructions des fabricants. Pose par plots de colle de 14 cm de diamètre environ répartis à raison de 10 plots au m² sur une première passe de mortier-adhésif appliqué en bandes.
Après la mise en œuvre, les plots et les bandes ne doivent pas chevaucher les joints des complexes.
- Produit : ROCKMIN de chez ROCKWOOL ou équivalent
- R (m² K/W) : 2.70
- Coefficient lambda : 0,037

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : isolation thermique hors murs coté atelier du R+2*

**2.3.1.1.4) Dépose du faux plafond et remplacement pour isolation intérieur**

Dépose d'un linéaire de faux plafond existant le long des murs de façade, dans le cadre de la mise en œuvre d'un doublage isolant en ITI, comprenant :
- Dépose soigneuse d'une bande de faux plafond suspendu, sur toute la longueur des murs de façade concernés
- La largeur de cette gorge à déposer sera de l'ordre de ±50 cm, à ajuster sur site en fonction du module des dalles du faux plafond et de l'accès nécessaire à la mise en œuvre.
- Évacuation et tri des déchets en décharge
- Habillage de la sous-face de dalle par une plaque de plâtre (type BA13), assurant la continuité de l'isolation
- Reconstitution du faux plafond déposé (dalles + ossature) sur toute la bande ouverte, avec adaptation des rives et intégration propre avec l'existant.
- Traitement de la jouée verticale laissée visible par la dépose du faux plafond, à l'aide d'une plaque de plâtre, pour une finition complète et continue.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Faux plafonds*

***2.3.1.1.5) Dépose faux plafond non démontable et Mise en place de faux plafond démontable**

Dépose du faux plafond non démontable existant et fourniture et pose d'un faux-plafond démontable, comprenant :
- Dépose soigneuse du faux plafond existant en plaques de plâtre non démontable pour le passage de réseaux
- Fourniture et pose de faux plafond démontable type dalles minérales 600x600 mm sur ossature métallique, comprenant:
  - Suspente, ossature primaire et secondaire
  - Dalles acoustiques 600x600 mm, posées sur ossature apparente blanche
  - Type : Armstrong PERLA + OP 1.00 de chez KNAUF ou techniquement équivalent
  - Classement acoustique : áw ≥ 0,80.
  - Réaction au feu : A2-s1,d0.
  - Réflexion lumineuse ≥ 85 %

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Selon plans de repérages réseaux et plans de repérages faux plafond existant*

**2.3.1.1.6) Dépose et repose de faux plafond démontable**

Dépose et repose du faux plafond démontable pour le passage de réseaux, comprenant :
- Dépose soigneuse du faux plafond existant :
  - Dalles 600x600 mm sur ossature apparente.
  - Démontage sans dégradation des éléments réutilisables (ossature et dalles).
  - Stockage éventuel temporaire sur site, selon les besoins du chantier.
  - Mise en sécurité des réseaux apparents pendant la phase de retrait.
- Repose du faux plafond démontable après intervention technique :
  - Repose des ossatures existantes ou remplacement ponctuel si nécessaire.
  - Remise en place des dalles acoustiques (les dalles cassées ou manquantes feront l'objet d'un remplacement à part).
  - Vérification de la planéité, de l'alignement des dalles, et de la solidité de l'ossature.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Selon plans de repérages réseaux et plans de repérages faux plafond existant*

**2.3.1.1.7) Dépose et remplacement faux-plafond du hall**

Remplacement du faux plafond existant dans le hall par un nouveau plafond, comprenant :
- Dépose complète du faux plafond non démontable existant.
- Fourniture et pose d'un faux plafond démontable, constitué de :
  - Dalles acoustiques 1200x600 mm, posées sur ossature apparente blanche
  - Type : Armstrong + OP ou techniquement équivalent
  - Classement acoustique : áw ≥ 0,80.
  - Réaction au feu : A2-s1,d0.
  - Réflexion lumineuse ≥ 85 %

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : hall d'entrée*

**2.3.1.1.8) Faux-plafond BA13 WC PMR**

Fourniture et pose d'un faux plafond démontable, comprenant :
- Dalles acoustiques 600x600 mm, posées sur ossature apparente blanche
- Type : Armstrong PERLA + OP 1.00 de chez KNAUF ou techniquement équivalent
- Classement acoustique : áw ≥ 0,80.
- Réaction au feu : A2-s1,d0.
- Réflexion lumineuse ≥ 85 %

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : WC PMR au RDC*

**2.3.1.1.9) Remplacement faux plafond circulations**

Fourniture et pose de faux plafond démontable type dalles minérales 600x600 mm sur ossature métallique, comprenant:
- Suspente, ossature primaire et secondaire
- Dalles acoustiques 600x600 mm, posées sur ossature apparente blanche
- Type : Armstrong + OP ou techniquement équivalent
- Classement acoustique : áw ≥ 0,80.
- Réaction au feu : A2-s1,d0.

- Réflexion lumineuse ≥ 85 %

Cet article vient remplacer la partie "repose" de l'article 2.3.1.1.6 du présent CCTP

NOTA : Cet article devra faire l'objet d'une confirmation à l'issue des études d'exécution

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Circulations selon plans de repérages réseaux et plans de repérages faux plafond existant*

## 2.3.1.2) BATIMENT ATELIER

### 2.3.1.2.1) Doublage laine de roche (panneaux de 100 + BA13)

L'entreprise devra prévoir une isolation thermique par l'intérieur.
Doublage de murs verticaux, par panneaux en polystyrène à haute performance thermique.
Une face en plaque de plâtre de 0,01 d'épaisseur.
Traitement des tranches de panneaux et façon de joints entre plaques suivant instructions des fabricants. Pose par plots de colle de 10 cm de diamètre environ répartis à raison de 10 plots au m².

- Produit : ROCKMIN de chez ROCKWOOL ou équivalent
- R (m² K/W) : 2.70
- Coefficient lambda : 0,037

**Localisation :**

- *Bâtiment garage/atelier : Façade rue Diderot*

## 2.3.1.3) BATIMENT PAVILLON

### 2.3.1.3.1) Dépose cloisons existantes

L'entreprise devra la dépose soignée des cloisons existantes.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : Selon plans existant architectes au RDC et R+1*

### 2.3.1.3.2) Cloison en plaques de plâtre sur ossature métallique

Création de cloisons de distribution en plaques de plâtre vissées sur ossature métallique. Mise en œuvre conformément aux prescriptions du NF DTU 25.41 :

- Mise en place de l'ossature en acier galvanisé avec montants, rails et tous accessoires de renforts appropriés au droit des appareils sanitaires et autres ;
- Mise en place des huisseries de portes, huisseries fournies et amenées à pied d'œuvre par le menuisier ;
- Mise en place des plaques vissées sur l'ossature.

**Finition des cloisons comme suit** :

- Ragréage des joints et calfeutrements avec un enduit préconisé par le fabricant et ratissage général.
- À tous les angles saillants, mise en place d'une protection de l'arête par une bande spéciale armée ou par une cornière métallique ou PVC perforée, conformément aux dispositions du NF DTU 25.41 P1-1.

L'attributaire du présent lot veillera à respecter impérativement, pour chaque type de cloisons, les hauteurs maximales préconisées par le NF DTU 25.41 P1-1. Pour les ossatures visées par ce DTU (ou bien celles préconisées par le fabricant pour des ossatures présentant d'autres caractéristiques) en fonction de la présence de montants simples ou doubles, de leur inertie et de l'entraxe de ces montants.

2.3.1.3.2.1) Création de cloisons 72/48 Espace sanitaire (pavillon) RDC et R+1

Cloison de 72 mm d'épaisseur composée d'une plaque de plâtre par face. Ces plaques seront vissées sur des rails métalliques en acier galvanisé horizontaux et sur des montants verticaux. Fixation par vis invisibles autoforeuses tête trompette. Largeur de l'ossature de 36 ou 48 mm suivant destination. Entraxes montants de 0,60. Vissage de plaques avec un entraxe maximum de 0,30, montage jointif pour faciliter le traitement des joints entre panneaux, angles, cueillies par bande et enduit spécial. 3,50 m de hauteur d'emploi maximum (avec doubles montants espacés de 0,40 cm). Incorporation de feutre isolant en panneaux semi-rigides.

- Système : PLACOSTIL DE DISTRIBUTION
- Type de plaques : PLACOMARINE ou techniquement équivalent.
- Largeur ossature : 48 mm
- Isolant : POLYSTYRENE EXPENSE (12 CM)
- Affaiblissement acoustique : 39 dB
- Résistance au feu : CF 1/2 h

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : cloisons de l'espaces sanitaires du pavillon RDC et R+1*

2.3.1.3.2.2) Création de cloisons 72/48 Dégagement et entrée

Cloison de 72 mm d'épaisseur composée d'une plaque de plâtre par face. Ces plaques seront vissées sur des rails métalliques en acier galvanisé horizontaux et sur des montants verticaux. Fixation par vis invisibles autoforeuses tête trompette. Largeur de l'ossature de 36 ou 48 mm suivant destination. Entraxes montants de 0,60. Vissage de plaques avec un entraxe maximum de 0,30, montage jointif pour faciliter le traitement des joints entre panneaux, angles, cueillies par bande et enduit spécial. 3,50 m de hauteur d'emploi maximum (avec doubles montants espacés de 0,40 cm).
- Système : PLACOSTIL DE DISTRIBUTION
- Type de plaques : STANDARD
- Largeur ossature : 48 mm
- Affaiblissement acoustique : 33 dB

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : cloisons de l'espaces Entrée et dégagement*

**2.3.1.3.3) Doublage laine de verre (Haute performance)**

L'entreprise devra prévoir une isolation thermique par l'intérieur.
Doublage de murs verticaux par panneaux en laine de verre sans pare-vapeur.
Une face en plaque de plâtre de 0,01 d'épaisseur.
Traitement des tranches de panneaux et façon de joints entre plaques suivant instructions des fabricants. Pose par plots de colle de 14 cm de diamètre environ répartis à raison de 10 plots au m² sur une première passe de mortier-adhésif appliqué en bandes.
Après la mise en œuvre, les plots et les bandes ne doivent pas chevaucher les joints des complexes.

2.3.1.3.3.2) Laine de verre (panneaux de 100 + 10 mm standard), pose collée

- Produit : GR32 revêtu Kfraft de chez ISOVER ou techniquement équivalent.
- R (m² K/W) : 3.15
- Épaisseur : 10 cm
- Coefficient lambda : 0,032

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : Sur l'ensemble des murs*

**2.3.1.3.4) Faux-plafond BA13 sanitaire et douche**

Fourniture et pose d'un faux plafond en plaques de plâtre hydrofuges dans le local WC PMR, conforme aux exigences d'hygiène, d'étanchéité à l'humidité et de résistance mécanique, comprenant :
- Dépose éventuelle du faux plafond existant
- Fourniture et pose d'un plafond constitué de plaques de plâtre hydrofuge type Placo Hydro BA13 ou techniquement équivalemment, d'épaisseur 13 mm.
- Les plaques seront vissées sur une ossature métallique constituée de rails et fourrures galvanisées, suspendue par des suspentes adaptées à la hauteur sous plafond.
- Traitement des joints : pose de bandes à joint, enduit sur deux passes, ponçage pour une finition lisse prête à peindre.
- L'ensemble garantira une bonne résistance à l'humidité, spécialement adaptée aux pièces d'eau et sanitaires.
- Mise en œuvre conforme aux DTU en vigueur et recommandations du fabricant.

Caractéristique technique et accessoires :
- Épaisseur plaques : 13 mm
- Type : Hydro (résistant à l'eau)
- Ossature : acier galvanisé
- Résistance mécanique adaptée aux locaux humides
- Finition : prête à peindre
- Suspentes, visserie, bande à joint
- Protection des surfaces pendant les travaux
- Nettoyage complet du chantier

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : sanitaire et douche*

# 2.3.2) LOT 3B. MENUISERIES INTERIEURS

## 2.3.2.1) BATIMENT TERTIAIRE

### 2.3.2.1.1) Remplacement de portes

L'entreprise devra le remplacement des portes existantes.

2.3.2.1.1.1) Porte WC PMR

- Dépose de la porte existante et de son bâti
- Fourniture et pose d'une porte de communication type MBA 370 de chez MALERBA ou technique équivalent, comprenant :
  - Âme pleine, dimension 900x2200 mm (passage utile ≥ 830 mm)
  - Huisserie adaptée au type de cloison (bois ou métal, selon existant)
  - Appareillage de poignée de type béquille à plaques de chez VACHETTE ou techniquement équivalent, comprenant :
  - Poignée de type béquille ergonomique facilement manœuvrable,
  - Plaques de fixation intégrées,
  - Tige carrée et visseries adaptées à l'épaisseur de l'ouvrant,
  - Montage double (poignées des deux côtés de la porte),
  - Installation à une hauteur conforme PMR : entre 0,90 m et 1,30 m du sol fini ;
  - Serrure à condamnation avec voyant extérieur
  - Seuil plat (ou sans ressaut, ≤ 2 cm) pour permettre le passage d'un fauteuil roulant
  - Sens d'ouverture conforme au schéma de manœuvre PMR (tirant ou poussant selon configuration)
  - Finition stratifiée ou peinture selon spécification architecte
  - Ensemble de chez VACHETTE ou techniquement équivalent, équipé de butée, arrêt de porte, et signalétique PMR conforme.
  - Réglages et calfeutrements inclus

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : WC PMR*

2.3.2.1.1.2) Porte vitrée accès escalier / ascenseur

- Dépose de la porte existante et de son bâti
- Fourniture et pose d'une porte vitrée toute hauteur du type MVS 0001 de chez MALERBA ou techniquement équivalent, comprenant :
  - Ouvrant à la française ou sur pivot selon l'existant
  - Dimension 900x220 mm (passage utile ≥ 830 mm)
  - Vitrage sécurisé 44.2 ou 55.2 feuilleté clair (minimum), monté dans un encadrement bois (conforme à la référence), finition à définir
  - Verrouillage par serrure 1 point ou multipoints, selon les prescriptions du bureau de contrôle ou sécurité incendie.
  - Appareillage de poignée de type béquille à plaques de chez VACHETTE ou techniquement équivalent, comprenant :
    - Poignée de type béquille ergonomique facilement manœuvrable,
    - Plaques de fixation intégrées,
    - Tige carrée et visseries adaptées à l'épaisseur de l'ouvrant,
    - Montage double (poignées des deux côtés de la porte),
- Joint périphérique assurant l'étanchéité acoustique et thermique.
- Finition à définir par le maître d'œuvre (RAL, anodisation ou laquage).
- Fourniture et pose de butées, ferme-porte à bras ou encastré, et éventuellement contrôle d'accès si prévu. Marque VACHETTE / GROOM ou techniquement équivalent.

Nota : La porte sera sur Vigik

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Porte vitrée donnant accès à l'escalier et l'ascenseur*

2.3.2.1.1.3) Porte accès restaurant

- Dépose de la porte existante et de son bâti
- Fourniture et pose d'une porte bois double vantaux type MVS 0005 de chez MALERBA ou techniquement équivalent, comprenant :
  - 2 vantaux battant à la française, avec une largeur totale de 1400 mm et une hauteur de 2200 mm.
  - Passage utile ≥ 830 mm par vantail principal (ouvrant actif).

- Âme pleine pour performance acoustique et solidité.
- Huisserie bois ou acier, selon nature de la cloison existante.
- Oculus de vision rectangulaire ou oblong, en verre clair feuilleté 44.2, conforme aux recommandations d'usage en ERP pour les circulations.
- Finition stratifiée ou pré-peinte (RAL à définir par le maître d'œuvre).
- Quincaillerie de chez VACHETTE ou techniquement comprise : Paumelles ou pivots adaptés / Serrure 1 points ou multipoints / Poignée de type béquille ergonomique / Ferme-porte à bras ou encastré

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Porte accès restaurant au RDC*

**2.3.2.1.2) Création de portes**

2.3.2.1.2.1) Création portes accès local rangement RDC et R+1

Fourniture et la pose d'une porte intérieure simple battante, en bois ou stratifié, type MBS-023 de la marque MALERBA ou équivalent, comprenant :
- Porte battante pleine, âme pleine ou alvéolaire selon spécification
- Dimension : 800 mm x 2040 mm
- Passage utile ≥ 770 mm.
- Panneau bois à âme pleine
- Épaisseur 40 mm
- Finition peinte ou stratifiée
- Huisserie adaptée à l'épaisseur de cloisons (72 mm)
- Quincaillerie : 3 ou 4 paumelles / Serrure à clé L ou bac-de-canne
- Appareillage de poignée de type béquille à plaques de chez GROOM ou techniquement équivalent, comprenant :
  - Poignée de type béquille ergonomique facilement manœuvrable,
  - Plaques de fixation intégrées,
  - Tige carrée et visseries adaptées à l'épaisseur de l'ouvrant,
  - Montage double (poignées des deux côtés de la porte),

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Portes simple d'accès local rangement 1 au RDC*

2.3.2.1.2.2) Création porte accès local rangement dans ancien monte-charge RDC

Fourniture et la pose d'un bloc-porte double battant (ouvrants 900mm + 500 mm) du type MBS-0.53 de la marque MALERBA ou équivalent, comprenant :
- Porte double battante, âme pleine
- Dimension : 1400 mm x 2040 mm (ouvrant principal 900 mm et ouvrant semi-fixe 500mm)
- Passage utile ≥ 1300 mm.
- Âme : CTBH ou aggloméré haute densité
- Épaisseur 40 mm
- Finition peinte ou stratifiée
- Huisserie bois ou métallique thermolaquée adaptée à l'épaisseur de cloisons
- Quincaillerie : 2 ou 3 paumelles / Serrure à clé L ou bac-de-canne
- Appareillage de poignée de type béquille à plaques de chez GROOM ou techniquement équivalent, comprenant :
  - Poignée de type béquille ergonomique facilement manœuvrable,
  - Plaques de fixation intégrées,
  - Tige carrée et visseries adaptées à l'épaisseur de l'ouvrant,
  - Montage double (poignées des deux côtés de la porte),

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Portes double d'accès local rangement au RDC*

2.3.2.1.2.3) Création porte entre dégagement et SAS R+1

Fourniture et la pose d'une porte intérieure simple battante coupe-feu EI30 avec oculus, type MBF-021 de la marque MALERBA ou équivalent, comprenant :
- Porte battante coupe-feu EI30, âme pleine spéciale coupe-feu
- Dimension : 800 mm x 2040 mm
- Passage utile ≥ 830 mm.
- Oculus : vitrage feuilleté coupe-feu 44.2 ou 55.2, clair ou dépoli, intégré dans la porte
- Panneau bois à âme pleine

- Épaisseur 40 mm, âme pleine avec traitement coupe-feu
- Finition peinte ou stratifiée
- Huisserie adaptée à l'épaisseur du mur
- Quincaillerie : 2 ou 3 paumelles / Serrure à clé L ou bac-de-canne
- Appareillage de poignée de type béquille à plaques de chez GROOM ou techniquement équivalent, comprenant :
  - Poignée de type béquille ergonomique facilement manœuvrable,
  - Plaques de fixation intégrées,
  - Tige carrée et visseries adaptées à l'épaisseur de l'ouvrant,
  - Montage double (poignées des deux côtés de la porte),
- Joints coupe-feu périphériques garantissant étanchéité à la fumée et au feu,
- Seuil coupe-feu à faible ressaut ou joint automatique

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Porte entre dégagement et SAS du R+1*

**2.3.2.1.3) Plinthes**

Fournitures et pose de plinthes droites en bois, MDF hydrofuge, dimensions 10x70mm de marque SM bois, type Plinthe MDF Hydrofuge 10x70 mm, référence PLAH1070 ou équivalent, comprenant toutes les façons telles que coupes, entailles, ajustements, traînées.
Les sujétions de fixation (clouage, collage) font parties du forfait.
Un mastic acrylique sera systématiquement mis en œuvre avec le support en partie haute des plinthes ainsi qu'en raccord des sabots.
Les coupes dans les angles seront obligatoirement à 45°, et le raccordement sera collé.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : le long des parois isolés et extérieur WC PMR (h=15cm)*

**2.3.2.1.4) Miroir**

Fourniture et pose d'un miroir clair de dimensions approximatives 50x70cm, d'épaisseur 6mm, chanfreiné sur les 4 bords, avec un film de protection collé au dos (pour éviter toute chute de morceaux en cas de bris).
Le miroir sera collé au mur en surplomb de la vasque.

**Localisation :**

- *Au droit des vasques prévues au présent marché*

## 2.3.2.2) BATIMENT PAVILLON

### 2.3.2.2.1) Portes

2.3.2.2.1.1) Dépose de porte d'entrée 140 x 220cm RDC

Dépose soignée de la porte de hall existante

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : Porte d'entrée 140x220 cm*

2.3.2.2.1.2) Dépose de la porte 2 vantaux entre l'entrée et WC

Dépose soignée de la porte 2 vantaux existante.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : porte 2 vantaux entre l'entrée et WC*

2.3.2.2.1.3) Dépose porte WC

Dépose soignée de la porte WC existante.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : Porte WC*

2.3.2.2.1.4) Porte 0.80 x 2.04 ht sans oculus

Fourniture et la pose d'une porte intérieure simple battante, en bois ou stratifié, type MBS-023 de la marque MALERBA ou équivalent, comprenant :
- Porte battante pleine, âme pleine ou alvéolaire selon spécification
- Dimension : 800 mm x 2040 mm

- Passage utile ≥ 770 mm.
- Panneau bois à âme pleine
- Épaisseur 40 mm
- Finition peinte ou stratifiée
- Huisserie adaptée à l'épaisseur de cloisons (72 mm)
- Quincaillerie : 3 ou 4 paumelles, serrure à condamnation avec voyant extérieur
- Appareillage de poignée de type béquille à plaques de chez GROOM ou techniquement équivalent, comprenant :
  - Poignée de type béquille ergonomique facilement manœuvrable,
  - Plaques de fixation intégrées,
  - Tige carrée et visseries adaptées à l'épaisseur de l'ouvrant,
  - Montage double (poignées des deux côtés de la porte),

Nota : La porte donnant sur la douche sera traitée de façon hydrofuge

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon :*
  - *Porte WC RDC*
  - *Porte WC 2 R+1*
  - *Porte de douche*

2.3.2.2.1.5) Porte 0.80 x 2.04 ht avec oculus

Fourniture et la pose d'une porte intérieure simple battante, en bois ou stratifié, type MBS-023 de la marque MALERBA ou équivalent, comprenant :
- Porte battante pleine, âme pleine ou alvéolaire selon spécification
- Dimension : 800 mm x 2040 mm
- Passage utile ≥ 770 mm.
- Panneau bois à âme pleine
- Épaisseur 40 mm
- Finition peinte ou stratifiée
- Huisserie adaptée à l'épaisseur de cloisons (72 mm)
- Quincaillerie : 3 ou 4 paumelles / Serrure à clé L ou bac-de-canne
- Appareillage de poignée de type béquille à plaques de chez GROOM ou techniquement équivalent, comprenant :
  - Poignée de type béquille ergonomique facilement manœuvrable,
  - Plaques de fixation intégrées,
  - Tige carrée et visseries adaptées à l'épaisseur de l'ouvrant,
  - Montage double (poignées des deux côtés de la porte),
- Pose d'un oculus

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon :*
  - *Salle de réfectoire RDC*
  - *Espaces vestiaires R+1*
  - *Accès escaliers R+1*

**2.3.2.2.2) Plinthes**

Fournitures et pose de plinthes droites en bois, MDF hydrofuge, dimensions 10x70mm de marque SM bois, type Plinthe MDF Hydrofuge 10x70 mm, référence PLAH1070 ou équivalent, comprenant toutes les façons telles que coupes, entailles, ajustements, traînées.
Les sujétions de fixation (clouage, collage) font parties du forfait.
Un mastic acrylique sera systématiquement mis en œuvre avec le support en partie haute des plinthes ainsi qu'en raccord des sabots.
Les coupes dans les angles seront obligatoirement à 45°, et le raccordement sera collé.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : le long des parois isolées (h=15cm)*

**2.3.2.2.3) Plan de travail cuisine**

Fourniture et pose d'un ensemble mobilier, comprenant :
- Meuble bas évier 120 x 40 cm composé de caissons mélaminés montés sur pieds réglables, avec portes battantes ou tiroirs selon modèle
- Meuble bas 60x60 cm

- Raccordement complet (ET/EC) prévu au lot fluide
- Plan de travail stratifié hydrofuge
- 2 meubles hauts (60x40 cm chacun)
- Réfrigérateur
- Mise en place de 8 tables de cuisine rectangulaires de 120 x 60 cm, avec plateau stratifié et pieds métalliques
- 16 chaises assorties à la table de la cuisine

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : agencement de la cuisine selon plans*

#### 2.3.2.2.4) Miroir

Fourniture et pose d'un miroir clair de dimensions approximatives 50x70cm, d'épaisseur 6mm, chanfreiné sur les 4 bords, avec un film de protection collé au dos (pour éviter toute chute de morceaux en cas de bris).
Le miroir sera collé au mur en surplomb de la vasque.

**Localisation :**

- *Au droit des vasques prévues au présent marché*

## 2.3.3) LOT 3C. REVETEMENTS DE SOL

### 2.3.3.1) BATIMENT TERTIAIRE

#### 2.3.3.1.1) Reprise sol du hall

L'entreprise devra le remplacement du revêtement de sol existant, comprenant :
- La dépose soignée du carrelage existant, y compris ragréage, avec évacuation des gravats
- Le nettoyage, préparation et régularisation du support, comprenant éventuellement la mise en œuvre d'un primaire d'adhérence adapté au mortier-colle utilisé.
- La fourniture et la pose collée d'un carrelage en grès cérame émaillé de type NOVOCERAM SAMSARA ou équivalent, coloris et format à valider par la maîtrise d'ouvrage
- Format hypothèse : 45x45cm, épaisseur 8.5 mm
- Résistance au glissement R10 A
- Résistance classé U4 P4 E3 C2
- La réalisation de joints avec un mortier joint hydrofuge, coloris coordonné, y compris nettoyage final des surfaces carrelées.
- La reprise des seuils, plinthes ou finitions périphériques selon les conditions de raccordement avec les revêtements adjacents.
- Le nettoyage de fin de chantier et enlèvement de tous déchets.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Reprise du sol dans le hall partie haute*

#### 2.3.3.1.2) Remplacement carrelage au sol WC PMR

L'entreprise devra le remplacement du revêtement de sol existant, comprenant :
- La dépose soignée du carrelage existant, y compris ragréage, avec évacuation des gravats
- Le nettoyage, préparation et régularisation du support, comprenant éventuellement la mise en œuvre d'un primaire d'adhérence adapté au mortier-colle utilisé.
- La fourniture et la pose collée d'un carrelage en grès cérame émaillé de type NOVOAREAM SAMSARA ou équivalent, coloris et format à valider par la maîtrise d'ouvrage
- Format hypothèse : 45x45cm, épaisseur 8.5 mm
- Résistance au glissement R10 A
- Résistance classé U4 P4 E3 C2
- La réalisation de joints avec un mortier joint hydrofuge, coloris coordonné, y compris nettoyage final des surfaces carrelées.
- La reprise des seuils, plinthes ou finitions périphériques selon les conditions de raccordement avec les revêtements adjacents.
- Le nettoyage de fin de chantier et enlèvement de tous déchets.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : WC PMR*

#### 2.3.3.1.3) Plinthes assorties au carrelage

Fourniture et pose de plinthes en harmonie avec les sols de même nature comprenant également les ébrasements de baies libres, ainsi qu'au droit des socles divers.
Plinthes droites de 10 cm, grès émaillé

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : WC PMR*

#### 2.3.3.1.4) Remplacement sol dojo

Remplacement du revêtement de sol existant dans le dojo comprenant les travaux suivants :
- Dépose de revêtements existant, compris grattage et nettoyage du support. Évacuation à la décharge publique.
- Grattage et enlèvement de l'enduit existant
- Ponçage si nécessaire et dépoussiérage
- Enduction d'un adjuvant d'accrochage
- Application d'un enduit de lissage d'épaisseur voulue pour assurer le respect des tolérances de planéité, avec épaisseur minimale 3 mm, avec ou sans application d'un primaire, selon prescriptions de l'Avis Technique de l'enduit de lissage utilisé.
- Fourniture et pose de dalles caoutchouc spécial sol sportif, de type Gerflor Powershock ou équivalent constituées de :
  - Dalles uniformes de 50cm X 50cm
  - Epaisseurs 30mm
  - Classement feu (EN 13501-1) : Cfl S1
  - Isolation acoustique (EN ISO 717/2) : 26dB
  - Résistance au poinçonnement (EN 1516) : 0,12mm
  - Résistance à la glissance : R9
  - Absorption de chocs (EN14808) : 49%
  - Les dalles devront être accompagnées de profilés de finition (seuil de porte, baguette d'arête.)
  - Les dalles seront livrées avec des connecteurs pour assurer la bonne tenue dans le temps du produit.
  - Calepinage suivant choix du MOE
  - Colorie au choix du MOE dans la gamme du fabricant
  - Pose selon préconisations du fabricant

NOTA : Cet article devra faire l'objet d'une confirmation à l'issue des études d'exécution

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Sol du dojo*

### 2.3.3.2) BATIMENT PAVILLON

#### 2.3.3.2.1) Faïence

Fourniture et pose de faïence comprenant la répartition des matériaux, le calepinage proposé par l'entreprise et validé par la maîtrise d'œuvre, avec implantation pour des coupes égales.
La mise en œuvre de la faïence devra également intégrée les éléments suivants :

Etanchéité des murs à faïencer :
L'entreprise aura à sa charge la réalisation de l'étanchéité de tous les supports (murs) recevant le revêtement dur prévu au présent marché.
L'entreprise réalisera donc une sous couche étanche de type "Prégytanche" ou similaire compatible avec le support et la colle à carrelage.
Une attention toute particulière sera apportée au droit de la place de douche qui sera créée.

Faïence :
Pose à la colle avec joints droits et serrés (inférieurs à 2 mm sans contact entre carreaux) avec des produits sous avis technique,
Les rejointoiements seront exécutés au coulis de mortier 24 h minimum après la pose,
Le coulis de mortier pour l'exécution des joints sera teinté,
Les joints périphériques et au pourtour des équipements en élastomère,
Lavage du revêtement après exécution des joints,

Références de la faïence :
La faïence qui sera mise en œuvre sera de marque Decoceram, gamme Technoceram, référence 3362450 ou équivalent, format 20x20cm de couleur blanc brillant suivant carnet de plans.

Aspect final du revêtement :
Indépendamment des tolérances faites sur le carreau lui-même une règle rectiligne de 2 m, ne doit pas indiquer d'écart

supérieur à 2 mm.

Finition des arrêtes :
Mise en place de baguettes PVC à recouvrement en arrêt des surfaces carrelées et sur les angles saillants.
Les profils d'angles seront de marque SCHULTER, référence RONDEC-PRO ou similaire.

Cordon d'étanchéité :
A la jonction avec les équipements à poste fixe et après pose des faïences, l'entrepreneur réalisera un cordon d'étanchéité sous la forme d'un joint silicone transparent ou blanc, parfaitement dressé, duquel seront éliminées toutes bavures après séchage (il est prévu un premier cordon d'étanchéité à la jonction des parois et des équipements dû par le lot Plomberie).
En complément, l'entreprise réalisera également un joint acrylique blanc, entre la plinthe et la faïence et le plafond et la faïence (au droit du jeu de 3mm demandé en périphérie de la faïence).
Les cordons d'étanchéité devront être adaptés aux conditions dans lesquelles ils sont employés (résistance à la chaleur en particulier).

## Localisation :

- *Bâtiment pavillon notamment au niveau du bac de douche*

### 2.3.3.2.2) Crédence

Fourniture et pose d'une crédence mural décorative au-dessus du lave main du pavillon, comprenant :
- Longueur : 180 cm
- Hauteur : 40 cm
- Matériaux : à définir
- Pose par collage sur mur peint, propre, sec et plan.
- Finitions latérales et supérieures : chants polis, joints fins ou profil aluminium selon matériau.
- Joint périphérique en silicone sanitaire, résistant à l'humidité, coloris assorti ou translucide.
- Mise en œuvre selon DTU et prescriptions fabricants.
- Découpe et ajustement précis aux dimensions du meuble et des équipements (prise, robinet).
- Pose avec colle ou mastic adapté au matériau.
- Application des joints, nettoyage, et finition soignée.
- Protection jusqu'à réception des travaux si nécessaire.

## Localisation :

- *Bâtiment pavillon : Crédence le long du lavabo*

### 2.3.3.2.3) Remplacement carrelage au sol WC et douches

L'entreprise devra le remplacement du revêtement de sol existant, comprenant :
- La dépose soignée du carrelage existant, y compris ragréage, avec évacuation des gravats
- Le nettoyage, préparation et régularisation du support, comprenant éventuellement la mise en œuvre d'un primaire d'adhérence adapté au mortier-colle utilisé.
- La fourniture et la pose collée d'un carrelage en grès cérame émaillé de type NOVOCERAM SAMSARA ou équivalent, coloris et format à valider par la maîtrise d'ouvrage
- Format hypothèse : 45x45cm, épaisseur 8.5mm
- Résistance au glissement R10 A
- Résistance classé U4 P4 E3 C2
- La réalisation de joints avec un mortier joint hydrofuge, coloris coordonné, y compris nettoyage final des surfaces carrelées.
- La reprise des seuils, plinthes ou finitions périphériques selon les conditions de raccordement avec les revêtements adjacents.
- Le nettoyage de fin de chantier et enlèvement de tous déchets.

**Nota:** un SPEC (système de protection à l'eau) est à prévoir pour la douche

## Localisation :

- *Bâtiment pavillon :*
  - *WC RDC et R+1*
  - *Douche au R+1*

### 2.3.3.2.4) Remplacement lino

Remplacement complet du revêtement de sol existant par un revêtement neuf en lino, de la gamme GERFLOR TARALAY ACOUSTIC 33 chez GERFLORE ou équivalent, comprenant :
- La dépose soignée du revêtement existant y compris décollement, évacuation des déchets et nettoyage complet

- Préparation du support : Vérification de la planéité / Rebouchage / Application d'un ragréage autolissant de type P3/P4 / Ponçage / Pose d'un primaire d'accrochage
- Fourniture et la pose d'un revêtement de sol PVC en lés ou en dalles :
  - Type : PVC en rouleaux ou dalles clipsables / à coller
  - Planéité : ≥ 2,5 mm
  - Classement UPEC : U3P3 minimum (U4P3 recommandé pour locaux à fort passage),
  - Pose collée avec colle acrylique sans solvant (ou système clipsé selon modèle),
  - Jonctions soudées à chaud (pour lés) ou calepinage ajusté pour dalles.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : Toute pièce hors les pièces recevant du carrelage*

#### 2.3.3.2.5) Plinthes assorties au carrelage

Fourniture et pose de plinthes en harmonie avec les sols de même nature comprenant également les ébrasements de baies libres, ainsi qu'au droit des socles divers.
Plinthes droites de 10 cm, grès émaillé

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : WC et douche*

## 2.3.4) LOT 3D. ENDUIT & PEINTURE

### 2.3.4.1) BATIMENT TERTIAIRE

#### 2.3.4.1.1) Pièces sèches

Ce chapitre concerne l'ensemble des travaux des peintures à réaliser dans le bâtiment tertiaire.

2.3.4.1.1.1) Murs après isolation, WC PMR, RIE

L'Entreprise aura à sa charge la réalisation des travaux de peinture des murs comprenant :
- Travaux préparatoires :
  - Lessivage
  - Décapage
  - Brossage
  - Égrenage
  - Ponçage
- Travaux d'apprêts :
  - Traitement des fissures (calicot, enduit colle)
  - Rebouchages
  - Enduit repassé
  - Ponçage
  - Époussetage
  - 1 couche d'Impression
  - 1 couche primaire
- Travaux de peintures
  - 2 couches de peinture en feuil mince de classe 7 en phase aqueuse,
  - Degré brillance : satiné moyen
  - Finition peinture : A

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire :*
  - *Cloisons après isolation*
  - *PW PMR*
  - *Paroi entrée du RIE*
  - *Espace crée dans l'emprise de l'ancien monte-charge RDC et R+1*
  - *Local technique crée R+2*

2.3.4.1.1.2) Murs intérieurs sur façade rue uniquement

L'Entreprise aura à sa charge la réalisation des travaux de peinture des murs comprenant :
- Travaux préparatoires :
  - Lessivage
  - Décapage

- Brossage
- Égrenage
- Ponçage

– Travaux d'apprêts :
- Traitement des fissures (calicot, enduit colle)
- Rebouchages
- Enduit repassé
- Ponçage
- Époussetage
- 1 couche d'Impression
- 1 couche primaire

– Travaux de peintures
- 2 couches de peinture en feuil mince de classe 7 en phase aqueuse,
- Degré brillance : satiné moyen
- Finition peinture : A

**Localisation :**

– *Bâtiment tertiaire : Murs intérieurs sur façade côté rue uniquement*

2.3.4.1.1.4) Porte et plinthe

L'Entreprise aura à sa charge la réalisation des travaux de peinture de la porte (face intérieure, face extérieure, chants et bâti) ainsi que les plinthes bois comprenant :

– Travaux préparatoires :
- Décapage
- Brossage
- Égrenage
- Ponçage

– Travaux d'apprêts :
- Rebouchages (mastic)
- Enduit repassé
- Ponçage
- Époussetage
- 1 couche d'Impression
- 1 couche primaire

– Travaux de peintures
- 2 couches de peinture glycérophtalique en feuil mince de classe 2 en phase solvant,
- Degré brillance : brillante
- Finition peinture : A

2.3.4.1.1.4.1) Portes

**Localisation :**

– *WC PMR au RDC, Local rangement RDC, R+1 et ancien monte-charge, entre dégagement et SAS au R+1*

2.3.4.1.1.4.2) Plinthe

**Localisation :**

– *WC PMR au RDC*

## 2.3.4.2) BATIMENT ATELIER / GARAGE

### 2.3.4.2.1) Pièces sèches

Ce chapitre concerne l'ensemble des travaux des peintures à réaliser dans le bâtiment atelier/garage.

2.3.4.2.1.1) Murs

L'Entreprise aura à sa charge la réalisation des travaux de peinture des murs comprenant :

– Travaux préparatoires :
- Lessivage
- Décapage
- Brossage
- Égrenage

  - Ponçage
- Travaux d'apprêts :
  - Traitement des fissures (calicot, enduit colle)
  - Rebouchages
  - Enduit repassé
  - Ponçage
  - Époussetage
  - 1 couche d'Impression
  - 1 couche primaire
- Travaux de peintures
  - 2 couches de peinture en feuil mince de classe 7 en phase aqueuse,
  - Degré brillance : satiné moyen
  - Finition peinture : A

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon/tertiaire : peinture des cloisons après isolation*

### 2.3.4.3) BATIMENT PAVILLON

#### 2.3.4.3.1) Pièces sèches

Ce chapitre concerne l'ensemble des travaux des peintures à réaliser dans le bâtiment pavillon.

2.3.4.3.1.1) Murs et plafonds

L'Entreprise aura à sa charge la réalisation des travaux de peinture des murs comprenant :
- Travaux préparatoires :
  - Lessivage
  - Décapage
  - Brossage
  - Égrenage
  - Ponçage
- Travaux d'apprêts :
  - Traitement des fissures (calicot, enduit colle)
  - Rebouchages
  - Enduit repassé
  - Ponçage
  - Époussetage
  - 1 couche d'Impression
  - 1 couche primaire
- Travaux de peintures
  - 2 couches de peinture en feuil mince de classe 7 en phase aqueuse,
  - Degré brillance : satiné moyen
  - Finition peinture : A

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : murs et plafonds*

## 2.4) LOT 04 : MENUISERIES EXTERIEURES

### 2.4.1) BATIMENT TERTIAIRE

#### 2.4.1.1) Fenêtres aluminium

L'entreprise devra le remplacement des menuiseries existantes par des menuiseries extérieures aluminium à ouvrant caché de la gamme AWS 75 BS.SI+ chez SCHUCO ou techniquement équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, comprenant la dépose complète des menuiseries existantes.

**a) MENUISERIE**

Les profilés seront en aluminium à rupture de pont thermique répondant au NF profilés fenêtres aluminium
Les dormants et ouvrants seront exécutées en profilés multichambres de 75 mm de largeur.
La vue totale du profil ne dépassera pas les 67mm
Les habillages seront en profilés monoblocs d'épaisseur 100 à 160, assurant ainsi une étanchéité parfaite aux angles.
L'étanchéité dormant/ouvrant, sera assurée par les joints tubulaires.

Des renforts systématiques en acier galvanisé avec inserts d'angle ou moussés haute densité seront positionnés dans des chambres spécifiques du profilé ouvrant.
Système de ferrures encastrées Schüco AvanTec SimplySmart permet des poids d'ouvrant élevés et un angle d'ouverture de 180°
Les assemblages seront exécutés en coupe d'onglet avec équerre encastré dans les chambres
Le vitrage sera collé de manière à assurer une rigidité parfaite de l'ouvrant quel que soient les complexes isolants phoniques ou de sécurité choisis, sera maintenu par parclose extérieure, finition coupe d'onglet et thermosoudée pour une tenue et finition parfaite.
Le couple à la poignée et l'obligation de se conformer aux normes PMR seront conformes à la réglementation en vigueur.
Le parachèvement sera réalisé par fourreau monobloc, reprise d'isolation, reprise sur appuis, tapée de volet roulant.
La dépose des existants sera totale (compris dormants et occultations). L'entreprise devra prendre toutes les précautions pour les zones où il a été repéré une concentration de plomb supérieur à 1mg/cm² pour mettre en place les mesures de protections réglementaire et une dépose avec enlèvement en déchèterie spécialisée.
La pose sera sur pré cadre et/ou patte avec finition périphérique en habillage par tôle aluminium pliée sur mesure, fixés/collés dans les gorges des profils
L'ensemble des joints de frappe, dormant et ouvrant sont réputés remplaçables aisément en cas de détérioration ou d'usure due au temps.
Les réservations pour les entrées d'air fournies par le macro lot 02 et leur pose

**Performances minimum obligatoires :**
Les menuiseries mises en œuvre et fournies disposeront à minima des performances suivantes :
- En classe d'étanchéité : A4-E9A-VA3
- Coefficient Uw : 1.2 W/m2/°C
- Transmission lumineuse : 80 %
- Classe de résistance à l'effraction : R2 minimum
- Les fabrications se feront sous contrôle et selon avis technique CSTB.
- Les menuiseries bénéficieront d'un ATEX en cours de validité.

**b) VITRERIE**
Les pareclosages seront réputés suffisant afin de permettre d'atteindre des performances acoustiques extrêmes type 43 dB Rw+Ctr.
Le double vitrage devra disposer des caractéristiques et les qualités permettant d'atteindre les performances attendues au présent marché.
Il sera prévu un double ou triple vitrage, ayant une isolation thermique et acoustique renforcée, avec un Ug □ 1,0 W/m².K, composée à minima :
- D'un vitrage de 6mm d'épaisseur
- D'une lame d'argon lourd de 16 mm d'épaisseur minimum
- D'un vitrage feuilleté en 44.2 minimum, permettant de garantir la protection contre l'effraction ainsi que le renforcement acoustique,
- Épaisseur totale suivant les dimensions des volumes et normes

**Coloris** : RAL 7006 ou au choix de la MOE avec double vitrage : 6/16/44.2 de chez St-GOBAIN ou équivalent

**c) QUINCAILLERIE – FERRAGE**
Les menuiseries seront équipées de quincaillerie du fabricant conformément à l'avis technique du CSTB et proposée dans la gamme de la menuiserie
Le ferrage sera réputé symétrique (2 vantaux), à pivot et assurant un réglage tri-dimensionnel de l'ouvrant
Prévoir les ferrures de limitation d'ouverture sur chaque vantail ouvrant.
Système de ferrures encastrées Schüco AvanTec SimplySmart permet des poids d'ouvrant élevés et un angle d'ouverture de 180°

**d) REVETEMENT DE SURFACE**
Les menuiseries extérieures et toutes les finitions périphérique (tôles d'habillages) seront au choix de la MOE dans la gamme du nuancier RAL.

## Localisation :

- *Bâtiment tertiaire selon plans et carnet de détails architecte (hors fenêtre donnant sur la rue Diderot au RDC)*

**2.4.1.1.1) Fenêtre type F1 - 3,30 x 1.70 m**

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'une fenêtre 2 vantaux ouverture à la française avec partie centrale fixe / (330x170cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant :
- 1 baie fixe central (1610 mm)
- 2 Ouvrants à la française (2x850 mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Rue Denis Papin selon plans et carnet de détails architecte (hors fenêtre donnant sur la rue Diderot au RDC)*

**2.4.1.1.2) Fenêtre type F2 - 1.60 x 1.70 cm**

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'une fenêtre 2 vantaux ouverture à la française / (160x170cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant :
- 2 Ouvrants (2x800 mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Rue Denis Papin selon plans et carnet de détails architecte (hors fenêtre donnant sur la rue Diderot au RDC)*

**2.4.1.1.3) Fenêtre type F3 - 3.30 x 1.70 m**

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'une fenêtre 4 vantaux ouverture française avec (330x170cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant :
- 1 double battant central (2x800mm)
- 2 fenêtres simples latérales (2x800mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Rue Denis Papin selon plans et carnet de détails architecte (hors fenêtre donnant sur la rue Diderot au RDC)*

**2.4.1.1.4) Fenêtre type F3bis - 3.30x 1.70 m**

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'une fenêtre 4 vantaux ouverture française avec (330x170cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant :
- 1 double battant central (2x800mm)
- 2 fenêtres simples latérales (2x800mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Nota :** Ouvrant pompiers signalés avec une pastille rouge

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Rue Denis Papin selon plans et carnet de détails architecte (hors fenêtre donnant sur la rue Diderot au RDC)*

**2.4.1.1.5) Fenêtre type F4 - 2.30 x 2.10 m**

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'une fenêtre 3 vantaux ouverture à la française avec imposte vitrée en partie basse (230x210cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant :
- Partie haute : 2 ouvrants battants (2x750 mm) + 1 battant simple (750mm)
- Partie basse : 1 fixe vitré (2300x350 mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Rue Denis Papin selon plans et carnet de détails architecte (hors fenêtre donnant sur la rue Diderot au RDC)*

**2.4.1.1.6) Fenêtre type F5 et F5 bis - 3.10 x 2.75 m**

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'une fenêtre 3 vantaux ouverture à la française et porte fenêtre intégré (210x170cm dimension approximative pour les menuiseries et 90x265cm dimension approximative pour la porte fenêtre) suivant descriptif détaillé ci-avant :

Type F5 :
- 1 double battant central (2x700mm)
- 1 fenêtre simple gauche (700mm)
- 1 ouvrant pompier (900mm, vitrage haut + panneau bas)
- Double vitrage 4/16/4

Type F5 bis :
- 1 ouvrant pompier (900mm, vitrage haut + panneau bas)
- 1 double battant central (2x700mm)

- 1 fenêtre simple droite (700mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Rue Denis Papin selon plans et carnet de détails architecte (hors fenêtre donnant sur la rue Diderot au RDC)*

#### 2.4.1.1.7) Fenêtre type F6 - 3.30x2.75 m

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'une fenêtre 1 baie fixe centrale + ouvrant battant à la française + porte de secours (dimension approximative 330x275cm), suivant descriptif ci-avant :

- 1 baie fixe centrale 1500mm
- 1 ouvrant à la française 850 mm
- Porte de secours P5
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Rue Denis Papin selon plans et carnet de détails architecte (hors fenêtre donnant sur la rue Diderot au RDC)*

#### 2.4.1.1.8) Fenêtre type F7 - 0.80x0.40 m

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'une fenêtre 3 vantaux oscillo battant (240x40cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant :

- 3 ouvrants basculants (3x800mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Rue Denis Papin au niveau du soubassement au RDC selon plans et carnet de détail architecte*

#### 2.4.1.1.9) Fenêtre type F7bis

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'une fenêtre 4 vantaux oscillo battant (260x40cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant :

- 4 Ouvrants battant (4x650mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Rue Denis Papin au niveau du soubassement au RDC selon plans et carnet de détail architecte*

#### 2.4.1.1.10) Retardateur d'effraction

L'entreprise devra prévoir le renforcement des menuiseries extérieures existantes situées au rez-de-chaussée par la mise en œuvre de dispositifs retardateurs d'effraction de chez Saint Gobain Film Protection ou techniquement équivalent, comprenant :

- Pose de films de sécurité anti-effraction sur les vitrages existants (équivalent à un vitrage feuilleté type 44.2) ;
- Remplacement ou ajout de quincailleries renforcées (gâches, serrures, paumelles, renforts) ;
- Pose éventuelle de barre de sécurité intérieure ou de verrouillage complémentaire, selon la configuration.
- Les travaux devront être compatibles avec les menuiseries en place, sans dégradation de l'étanchéité ni altération de l'esthétique.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Rue Denis Papin à droite sur PC5 sur fenêtre type 5*

### 2.4.1.2) Portes fenêtres

Remplacement des menuiseries existantes par des porte-fenêtre en aluminium de type chez SCHUCO ou techniquement équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage. Afin de répondre aux exigences d'accès pompier :

- Dépose complète des menuiseries existantes

**a) MENUISERIE**

Les profilés seront en aluminium à rupture de pont thermique en PA6.6 25% GF25.

- Dimension approximative : 85x285 cm

Les dormants et ouvrants ont une largeur de 70 mm.
Les dormants ont une hauteur de 71 mm, les ouvrants ont une hauteur de 73 mm avec parclose intérieure en aluminium.
Seuil en aluminium recouvert d'un capot d'un PVC gris de hauteur 17mm conforme à la norme PMR.
Traverses ouvrant de hauteur 84 et 100mm.

Possibilité d'ouvertures vers l'intérieur ou l'extérieur. Porte 1 vantail ou 2 vantaux. Châssis fixe en imposte ou latéral.
Les assemblages dormants et ouvrant seront exécutés en coupe d'onglet et assemblés par équerres aluminium. Les parcloses aluminium sont assemblées en coupe droite.
Le vitrage sera calé conformément au NF DTU 39.
Double joint d'étanchéité en TPE noir en le dormant et l'ouvrant.

**Performances minimum obligatoires :**
Les menuiseries mises en œuvre et fournies, référentiel ACOTHERM Bloc-porte extérieur 1 vantail :
- En classe d'étanchéité : A*3-E*8A-V*A3
- Coefficient Ud : 1.7 W/m².K

**b) VITRERIE**
Remplissage vitré ou panneau plein d'épaisseur 28 à 51mm.
- Vitrage isolant feuilleté de sécurité type 44.2 ou 44.6, intégré dans une composition double vitrage.

**c) QUINCAILLERIE – FERRAGE**
Les menuiseries seront équipées de paumelles en applique 2 ou 3 lames réglables sur trois dimensions.
Crémone 6 points fouillot 35/92mm avec carré de 8mm et cylindre européen débrayable 45/45mm.
Montage possible de ferme-porte aérien, anti panique et crémone pompière.

**d) REVETEMENT DE SURFACE**
Les traitements de surface des profilés aluminium devront être réalisés sous label de qualité Qualimarine pour le laquage et Qualanod pour l'anodisation.
Les poudres utilisées pour le laquage devront être obligatoirement de Classe 2.

Travaux prévus :
- Dépose complète de la menuiserie existante
- Dépose de l'allège maçonnée si nécessaire pour création d'un accès en partie basse.
- Réalisation des reprises d'étanchéité et habillages périphériques
- Calfeutrements, finitions intérieures et extérieures comprises.

**Localisation :**
- *Bâtiment tertiaire : Accès pompier à créer sur la terrasse inaccessible au R+2*

## 2.4.1.3) Baie vitrée - Hall

Fabrication, fourniture, coltinage, pose par tous moyens y compris calages, scellements, et toutes fournitures et accessoires nécessaires de menuiseries extérieures réalisées en profilés d'aluminium de sections, formes et profils appropriés, comportant toutes feuillures, rainures, gorges, recouvrements nécessaires pour bâti dormant et vantaux ouvrants ;
**Assemblages aux angles, pour dormant, ouvrant, meneaux, traverses**
- A coupes d'onglet,
- A coupes droites avec embrèvement, avec équerres d'assemblage ou vissage direct ;
- Les joints d'étanchéité à double portée, joints de battement périphériques, et tous autres joints nécessaires en fonction des conditions rencontrées ;
- Tous les ouvrages de drainage et d'évacuation des eaux vers l'extérieur, et gorge de récupération des eaux de condensation côté intérieur ;
- Toutes les parcloses seront fixées par vis ou clips en inox ;
- Fourniture de toutes les pièces de ferrage et de manœuvre nécessaires ;
- Fourniture de la visserie et de toutes les petites pièces accessoires toujours en inox.

### 2.4.1.3.1) Type de menuiseries

Remplacement des baies existantes par des baies avec moucharabieh RAL 7006 de chez FICHET à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, comprenant :
- Dépose soignée des baies existantes
- Menuiseries extérieures aluminium fabriquées en atelier avec des profils du commerce en aluminium la rupture de pont thermique Alliage 6060, anodisation classe 20 ou laquage de 60 micron d'épaisseur minimum.
- Dimension : sur mesure
- Dormant tubulaire à battement intégré, accessoires en aluminium ou en acier inoxydable.
- Ouvrant en profil tubulaire à battement et parcloses intégrées, parcloses avec clips inox pour vitrage isolant.
- Traverse basse drainée pour l'évacuation des eaux d'infiltration. Tous les joints en néoprène.
- Couvre joint largeur 50 mm. Les assemblages sont effectués pour les ouvrants et les dormants, par des équerres en aluminium pour rapprocher et maintenir en une seule opération de serrage, les coupes d'onglet.
- Dormant vu extérieur de 40 mm maximum.
- Ferrage et quincaillerie estampillés NF.
- Classement : A - E- V suivant région et position sur site.

- Coloris : RAL 7006

**Nota 1 :** La baie vitré doit être anti-effraction de type CR3
**Nota 2** : Voir les typologies des baies (Type B1, B2 et B3) suivant plans de repérages

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : baie vitrée du hall*

### 2.4.1.4) Volets roulants automatiques

Fourniture et pose de volets roulants automatiques de marque BUBENDORFF, en rénovation, ou techniquement équivalent, sous réserve de validation par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

Description technique des volets
Volet roulant à poser en extérieur, comprenant les éléments suivants :
- Coffre (caisson) :
  - Aluminium extrudé laqué
  - Forme et dimensions adaptées à la baie (généralement < 150 mm selon modèle)
  - Pose en coffre extérieur, type "Rénovation"
- Tablier :
  - Lames en aluminium double paroi, injectées de mousse polyuréthane
  - Finition laquée, coloris à choisir par le maître d'ouvrage
  - Système de verrouillage de lames en bout pour éviter les translations
- Coulisses :
  - Aluminium extrudé avec joints brosses ou à lèvres souples pour réduction du bruit et frottement
  - Fixation invisible
- Axe d'enroulement :
  - Aluminium monté sur paliers à roulements silencieux
  - Motorisation intégrée (en version électrique ou solaire selon modèle retenu)
- Motorisation :
  - Motorisation Bubendorff intégrée (électrique filaire, radio ou solaire selon besoin)
  - Possibilité de pilotage par interrupteur, télécommande radio, ou box domotique
  - Modèles disponibles avec fonctions avancées : remontée en cas de détection d'obstacle, réglages automatiques
- Commande :
  - En version motorisée standard (filaire ou radio)
  - Variante solaire possible avec panneau intégré (pas de raccordement électrique)
  - Variante manuelle disponible sur demande (treuil ou sangle, pas de tige oscillante)

Nota : Le volet roulant du local imprimerie comprendra un passe ERDF.
Il est également possible d'avoir une variante électrique ou manuelle.

#### 2.4.1.4.1) Volets roulants type F1 (L=330 x H=170cm)

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : sur les menuiseries de type F1*

#### 2.4.1.4.2) Volets roulants type F2 (L=160 x H=170cm)

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : sur les menuiseries de type F2*

#### 2.4.1.4.3) Volets roulants type F3 (L=330 x H=170cm)

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : sur les menuiseries de type F3*

#### 2.4.1.4.4) Volets roulants type F4 (L=230 x H=210cm)

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : sur les menuiseries de type F4*

#### 2.4.1.4.5) Volets roulants type F5 et F5 bis (L=210 x H= 170 cm)

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : sur les menuiseries de type F5 et F5bis hors portes accès pompier*

#### 2.4.1.4.6) Volets roulants type F6 (L=235 x H= 175 cm)

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : sur les menuiseries de type F6 hors porte sortie de secours*

### 2.4.1.5) Porte alu type CR3

Remplacement des portes existantes pour des menuiseries extérieures en aluminium de chez FICHET ou techniquement équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage. Comprenant :
- Dépose soignée des menuiseries existantes
- Menuiseries extérieures en alu fabriquées en atelier avec des profils du commerce en alu du type CR3.
- Dormants réalisés en tubes profilés tubulaires en acier à rupture de pont thermique, garantissant robustesse et isolation.
- Les montants et traverses seront assemblés par soudure.
- Ouvrant en profil tubulaire aluminium à battement, équipés de parcloses intégrées avec clips inox pour vitrage isolant
- Traverse basse drainée pour l'évacuation des eaux d'infiltration.
- Les assemblages sont effectués pour les ouvrants et les dormants, par des équerres en aluminium pour rapprocher et maintenir en une seule opération de serrage, les coupes d'onglet.
- Toutes les plaques de fixation en acier telles que les plaques d'ancrage, plaques de base, semelles, supports, cales, raidisseurs éventuels, devront être conformes au DTU en vigueur. Celles-ci seront en acier galvanisé à chaud selon norme NF P 20.351.
- La protection devra être rétablie, après tout soudage éventuel effectué sur chantier, au moyen d'une peinture à poudre de zinc. La fixation des éléments en métal au bâtiment, sera assurée par des vis d'ancrage, goujons d'ancrage, tiges d'ancrage, douilles en plastique, appropriés à chaque cas particulier et à l'application concernée.
- Tous les calfeutrements nécessaires à une parfaite finition et étanchéité devront être prévus. Ils seront réalisés en tôle d'acier ou d'aluminium laqué, avec en première barrière un joint d'étanchéité à la pompe conformes aux indications du SNJF (1er catégorie) et en deuxième barrière par une membrane d'étanchéité. Les profilés en acier seront traités contre la corrosion et recevront le revêtement de finition après les travaux de soudure, de perçage, de meulage. Le choix des traitements anticorrosion et des revêtements de finition par thermolaquage à base de poudre polyester sera fait conformément à la norme NF P 24-351 définissant les types de traitement de surface applicables en ambiance intérieure et extérieure.
- Ferrage et quincaillerie estampillés NF. Classement : A3 - E3 - V2 ;
- Vitrages isolants sous certification CEKAL maintenus par parcloses en acier de manière invisible sur des bouton-pression en acier zingué, composition suivant destination.
- Coloris : RAL 7010

#### 2.4.1.5.1) Porte alu type P04 - 1.00x2.70m

Fourniture et pose (avec dépose totale de l'existant) d'une porte avec imposte vitré de dimensions approximatives 1.00 x 2.70 m, classification CR3 suivant descriptif détaillé ci-avant :
- Porte simple battante (900x2500mm)
- RAL 7006

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Porte donnant sur commun dégagement / sortie de secours*

#### 2.4.1.5.2) Porte alu type P05 - 1.00x2.70m

Fourniture et pose (avec dépose totale de l'existant) d'une porte avec imposte vitré de dimensions approximatives 1.00 x 2.70 m, classification CR3 suivant descriptif détaillé ci-avant :
- Porte simple battante (900x2500mm)
- RAL 7006

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Sortie de secours créée*

#### 2.4.1.5.3) Porte alu type P06 - 1.80x3.15m

Fourniture et pose (avec dépose totale de l'existant) d'une porte toute hauteur avec imposte vitré et soubassement plein de dimensions approximatives 1.80 x 3.15 m classification CR3 suivant descriptif détaillé ci-avant :
- Porte vitré double battante (900/900 x 2150mm)
- 2 fenêtre haute basculante (800x850mm)
- RAL 7016

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Porte de hall*

**2.4.1.5.4) Porte alu P07 -1.50x2.70m**

Fourniture et pose (avec dépose totale de l'existant) d'une porte avec imposte vitré de dimensions approximatives 1.50 x 2.70 m classification CR3 suivant descriptif détaillé ci-avant :
- Porte double battante (900/500x2500mm)
- RAL 7006

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Porte entre réserve et salle de réunion*

**2.4.1.5.5) Porte alu type P08 - 1.20x2.70 mm**

Fourniture et pose (avec dépose totale de l'existant) d'une porte avec imposte vitré de dimensions approximatives 1.20 x 2.70 m classification CR3 suivant descriptif détaillé ci-avant :
- Porte simple battante (1100x2500mm)
- Partie haute vitré
- RAL 7006

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Porte entre communs dégagement et bureau*

**2.4.1.5.6) Porte alu type P09 - 1.20x2.70 m**

Fourniture et pose (avec dépose totale de l'existant) d'une porte vitrée de dimensions approximatives 1.20 x 2.70 m classification CR3 suivant descriptif détaillé ci-avant :
- Porte battante (1100x2500mm)
- Partie haute vitré
- RAL 7006

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Porte entre salle de repos et bureau*

**2.4.1.5.7) Porte alu type P14 et P15 -1.00x2.15m**

Fourniture et pose d'une porte pleine dimensions approximatives 1.00 x 2.15 m avec oculus suivant descriptif détaillé ci-avant :
- Porte simple battante (900x2100mm)
- Oculus
- RAL 7006

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Porte donnant sur salle de sport et salle de réunion*

**2.4.1.5.8) Porte alu type P16 - 1.50x2.15m**

Fourniture et pose d'une porte pleine dimensions approximatives 1.50 x 2.15m avec oculus suivant descriptif détaillé ci-avant :
- Porte double battante (900/500 x 2100mm)
- Oculus
- RAL 7006

**Localisation :**

- *Porte donnant sur l'ancien monte-charge*

**2.4.1.6) Store électrique filaire (variante à confirmer)**

Fourniture et pose de stores équipés d'une manœuvre par moteur électrique type Somfy ou similaire, avec arrêt sur obstacle, commandés par interrupteur filaire raccordé sur boîtier de dérivation laissé en attente.
Le moteur sera dimensionné pour permettre une manœuvre sans difficulté de l'occultation par rapport à ces dimensions.
Le moteur sera intégré au coffre de l'occultation

NOTA : Cet article devra faire l'objet d'une confirmation à l'issue des études d'exécution

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire*

## 2.4.2) BATIMENT ATELIER/GARAGE

### 2.4.2.1) Fenêtres aluminium

L'entreprise devra le remplacement des menuiseries existantes par des menuiseries extérieures aluminium à ouvrant caché de la gamme AWS 75 BS.SI+ chez SCHUCO ou techniquement équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage. Comprenant la dépose complète des menuiseries existantes.

**a) MENUISERIE**

Les profilés seront en aluminium à rupture de pont thermique répondant au NF profilés fenêtres aluminium
Les dormants et ouvrants seront exécutées en profilés multichambres de 75 mm de largeur.
La vue totale du profil ne dépassera pas les 67mm
Les habillages seront en profilés monoblocs d'épaisseur 100 à 160, assurant ainsi une étanchéité parfaite aux angles.
L'étanchéité dormant/ouvrant, sera assurée par les joints tubulaires.
Des renforts systématiques en acier galvanisé avec inserts d'angle ou moussés haute densité seront positionnés dans des chambres spécifiques du profilé ouvrant.
Système de ferrures encastrées Schüco AvanTec SimplySmart permet des poids d'ouvrant élevés et un angle d'ouverture de 180°
Les assemblages seront exécutés en coupe d'onglet avec équerre encastré dans les chambres
Le vitrage sera collé de manière à assurer une rigidité parfaite de l'ouvrant quel que soient les complexes isolants phoniques ou de sécurité choisis, sera maintenu par parclose extérieure, finition coupe d'onglet et thermosoudée pour une tenue et finition parfaite.
Le couple à la poignée et l'obligation de se conformer aux normes PMR seront conformes à la réglementation en vigueur.
Le parachèvement sera réalisé par fourreau monobloc, reprise d'isolation, reprise sur appuis, tapée de volet roulan.
La pose sera sur pré cadre et/ou patte avec finition périphérique en habillage par tôle aluminium pliée sur mesure, fixés/collés dans les gorges des profils
L'ensemble des joints de frappe, dormant et ouvrant sont réputés remplaçables aisément en cas de détérioration ou d'usure due au temps.

**Performances minimum obligatoires :**

Les menuiseries mises en œuvre et fournies disposeront à minima des performances suivantes :
- En classe d'étanchéité : A4-E9A-VA3
- Coefficient Uw : 1.2 W/m2/°C
- Transmission lumineuse : 80 %
- Classe de résistance à l'effraction : R2 minimum
- Les fabrications se feront sous contrôle et selon avis technique CSTB.
- Les menuiseries bénéficieront d'un ATEX en cours de validité.

**b) VITRERIE**

Les pareclosages seront réputés suffisant afin de permettre d'atteindre des performances acoustiques extrêmes type 43 dB Rw+Ctr.
Le double vitrage devra disposer des caractéristiques et les qualités permettant d'atteindre les performances attendues au présent marché.
Il sera prévu un double ou triple vitrage, ayant une isolation thermique et acoustique renforcée, avec un Ug □ 1,0 W/m².K, composée à minima :
- D'un vitrage de 6mm d'épaisseur
- D'une lame d'argon lourd de 16 mm d'épaisseur minimum
- D'un vitrage feuilleté en 44.2 minimum, permettant de garantir la protection contre l'effraction ainsi que le renforcement acoustique,
- Épaisseur totale suivant les dimensions des volumes et normes

**Coloris** : RAL 7006 ou au choix de la MOE avec double vitrage : 6/16/44.2 de chez St-GOBAIN ou équivalent

**c) QUINCAILLERIE – FERRAGE**

Les menuiseries seront équipées de quincaillerie du fabricant conformément à l'avis technique du CSTB et proposée dans la gamme de la menuiserie
Le ferrage sera réputé symétrique (2 vantaux), à pivot et assurant un réglage tri-dimensionnel de l'ouvrant
Prévoir les ferrures de limitation d'ouverture sur chaque vantail ouvrant.
Système de ferrures encastrées Schüco AvanTec SimplySmart permet des poids d'ouvrant élevés et un angle d'ouverture de 180°

**d) REVETEMENT DE SURFACE**

Les menuiseries extérieures et toutes les finitions périphérique (tôles d'habillage) seront au choix de la MOE dans la gamme du nuancier RAL.

#### 2.4.2.1.1) Fenêtre type F8 - 3.75x1.35m

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'un ensemble de 7 fenêtres fixes / (375x135cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant :
- 7 baies fixes (7x500mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Menuiserie rue Diderot*

#### 2.4.2.1.2) Fenêtre type F8 bis - 3.75 x 1.35m

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'un ensemble de 6 fenêtre fixes et 1 grille de ventilation / (375x135cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant :
- 2 baies fixes (6x500mm)
- 1 grille de ventilation
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Menuiserie rue Diderot*

#### 2.4.2.1.3) Fenêtre type F9 - 4.20x1.35m

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'un ensemble de 7 fenêtres fixes / (420x135cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant :
- 7 baies fixes (7x550mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Menuiserie rue Diderot*

#### 2.4.2.1.4) Fenêtre type F10 -2.40x1.35m

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'un ensemble de 4 fenêtres fixes / (240x135cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant.
- 4 baies fixes (4x550mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Menuiserie rue Diderot*

#### 2.4.2.1.5) Fenêtre type F11 - 2.80x1.35m

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'un ensemble de 5 fenêtres fixes / (280x135cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant :
- 5 baies fixes (5x500mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Menuiserie rue Diderot*

#### 2.4.2.1.6) Fenêtre type F12 et F12bis - 4.20x1.35m

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'un ensemble de 6 fenêtres fixes et une fenêtre à soufflet avec partie fixe / (420x135cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant :
- 6 baies fixes (6x550mm)
- 1 ouvrant oscillant côté droit/gauche (550x900mm) avec partie haute fixe (550x300mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Menuiserie rue Diderot*

#### 2.4.2.1.7) Fenêtre type F13 -2.10x1.10m

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'une fenêtre coulissante à 2 vantaux laqué blanc (RAL 9016) / (210x110cm dimension approximatives) suivant descriptif détaillé ci-avant :
- 1 fenêtre double coulissante (2x1000mm)

- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Menuiserie alu au R+1 coté impasse*

#### 2.4.2.1.8) Fenêtre type F13bis - 2.10x1.10m

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'une fenêtre à baie fixe et 1 grille de ventilation (RAL 9016) / (210x110cm dimension approximatives) suivant descriptif détaillé ci-avant.
- 1 baie fixe (1000mm)
- 1 grille de ventilation (1000mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Menuiserie alu au R+1 coté impasse*

#### 2.4.2.1.9) Retardateur d'effraction

Renforcement des menuiseries extérieures existantes situées au rez-de-chaussée par la mise en œuvre de dispositifs retardateurs d'effraction, comprenant :
- Pose de films de sécurité anti-effraction sur les vitrages existants (équivalent à un vitrage feuilleté type 44.2) ;
- Remplacement ou ajout de quincailleries renforcées (gâches, serrures, paumelles, renforts) ;
- Pose éventuelle de barre de sécurité intérieure ou de verrouillage complémentaire, selon la configuration.
- Les travaux devront être compatibles avec les menuiseries en place, sans dégradation de l'étanchéité ni altération de l'esthétique.

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Menuiserie au RDC de la rue Diderot*

### 2.4.2.2) Baie vitrée

Fabrication, fourniture, coltinage, pose par tous moyens, y compris calages, scellements, étanchéité, et toutes fournitures et accessoires nécessaires à la mise en œuvre de remplissages translucides fixes de façade réalisés en panneaux polycarbonate multi-parois AkyVer® de chez CORPLEX, avec :
- Profilés d'encadrement et de jonction en aluminium de section, forme et profil adaptés (type Prime, Connect)
- Assemblages à coupes droites ou à onglet selon système prescrit par le fabricant
- Mise en place des joints d'étanchéité, de battement ou de recouvrement, adaptés à la dilatation et aux contraintes mécaniques du système
- Dispositifs de drainage ou d'évacuation d'eaux de condensation, selon configuration façade
- Fixation des parcloses ou profils de maintien par clips ou vis en acier inox
- Fourniture de toute visserie et accessoires en inox nécessaires à la pose dans les règles de l'art

#### 2.4.2.2.1) Type de menuiseries

Remplacement des baies existantes par des baies de la gamme AKYVER de chez CORPLEX ou techniquement équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, comprenant :
- Dépose des baies existantes
- Fourniture de nouvelles baies :
  - Baies AkyVer, teinte validée sur nuancier RAL
  - Configuration adaptée : Système Panel (clip-on) ou Connect
  - Épaisseur multi-parois à définir
- Pose de baies :
  - Mise en œuvre conforme aux prescriptions techniques CORPLEX
  - Utilisation d'accessoires AkyVer® Prime (profilés de finition, angles, corners spécifiques, dormant raccord)
  - Fixation mécanique ou emboîtement selon système choisi (Panel ou Connect)
- Finitions et contrôle :
  - Réglage, calage et étanchéité pour assurer joints propres et alignement

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : baies vitrés sheds (140 m²)*

### 2.4.2.3) Porte en alu type CR3

Remplacement des portes existantes pour des menuiseries extérieures en aluminium de chez FICHET ou techniquement équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, comprenant :
- Dépose soignée des menuiseries existantes

- Menuiseries extérieures en alu fabriquées en atelier avec des profils du commerce en alu du type CR3.
- Dormant en tubes acier à rupture de pont thermique, en profilé tubulaires en acier.
- Les montants et traverses seront assemblés par soudure.
- Ouvrant en profil tubulaire aluminium à battement, équipés de parcloses intégrées avec clips inox pour vitrage isolant
- Traverse basse drainée pour l'évacuation des eaux d'infiltration.
- Les assemblages sont effectués pour les ouvrants et les dormants, par des équerres en aluminium pour rapprocher et maintenir en une seule opération de serrage, les coupes d'onglet.
- Toutes les plaques de fixation en acier telles que les plaques d'ancrage, plaques de base, semelles, supports, cales, raidisseurs éventuels, devront être conformes au DTU en vigueur. Celles-ci seront en acier galvanisé à chaud selon norme NF P 20.351.
- La protection devra être rétablie, après tout soudage éventuel effectué sur chantier, au moyen d'une peinture à poudre de zinc. La fixation des éléments en métal au bâtiment, sera assurée par des vis d'ancrage, goujons d'ancrage, tiges d'ancrage, douilles en plastique, appropriés à chaque cas particulier et à l'application concernée.
- Tous les calfeutrements nécessaires à une parfaite finition et étanchéité devront être prévus. Ils seront réalisés en tôle d'acier ou d'aluminium laqué, avec en première barrière un joint d'étanchéité à la pompe conformes aux indications du SNJF (1er catégorie) et en deuxième barrière par une membrane d'étanchéité. Les profilés en acier seront traités contre la corrosion et recevront le revêtement de finition après les travaux de soudure, de perçage, de meulage. Le choix des traitements anticorrosion et des revêtements de finition par thermolaquage à base de poudre polyester sera fait conformément à la norme NF P 24-351 définissant les types de traitement de surface applicables en ambiance intérieure et extérieure.
- Ferrage et quincaillerie estampillés NF. Classement : A3 - E3 - V2 ;
- Vitrages isolants sous certification CEKAL maintenus par parcloses en acier de manière invisible sur des bouton-pression en acier zingué, composition suivant destination.

**Nota :** Certaines portes seront avec oculus

#### 2.4.2.3.1) Porte alu type 01 - 1.70x2.10 m

Fourniture et pose (avec dépose totale de l'existant) d'une porte pleine dimensions approximatives 1.70 x 2.10 m, sans oculus suivant descriptif détaillé ci-avant/
- Porte double battante (900/700 x 2050mm)
- RAL 7010

### Localisation :

- *Bâtiment atelier/garage : Porte entre les 2 aires de livraisons G1 et G2 donnant sur la rue Diderot*

#### 2.4.2.3.2) Porte alu type 02 et 03 - 1.70x2.10 m

Fourniture et pose (avec dépose totale de l'existant) d'une porte pleine dimensions approximatives 1.70 x 2.10 m, sans oculus suivant descriptif détaillé ci-avant :
- Porte double battante (900/700 x 2050mm)
- RAL 7010

### Localisation :

- *Bâtiment atelier/garage : Portes donnant sur la rue Diderot*

#### 2.4.2.3.3) Porte alu type 10 - 0.90x2.10m

Fourniture et pose (avec dépose totale de l'existant) d'une porte pleine dimensions approximatives 0.90 x 2.10 m avec oculus suivant descriptif détaillé ci-avant :
- Porte simple (800x2000mm)
- RAL 7006

### Localisation :

- *Bâtiment atelier/garage : Portes donnant sur l'impasse*

#### 2.4.2.3.4) Porte alu type 12 - 1.50x2.10m

Fourniture et pose (avec dépose totale de l'existant) d'une porte pleine dimensions approximatives 1.50 x 2.10 m avec oculus suivant descriptif détaillé ci-avant :
- Porte double battante (900/500 x 2050mm)
- RAL 7010

### Localisation :

- *Bâtiment atelier/garage : Porte issus de recours donnant sur l'impasse*

### 2.4.2.4) Rideau métallique

Fourniture et pose de rideau métallique à lame pleines et grille dentelle finition thermolaquée RAL 7010 de la gamme VULCAINE de chez France FERMETURES ou techniquement équivalent.

La grille sera constituée de lames à mailles dentelés en acier galvanisé haute résistance, finition thermolaquée RAL 7010, assurant à la fois :
- Une visibilité maximale
- Une aération optimale
- Une protection robuste contre les tentatives d'effraction

Caractéristiques techniques :
- Structure : acier galvanisé haute résistance, finition thermolaquée RAL 7010
- Mixage de lames : Lames pleines et dentelées
- Commande : motorisation électrique avec télécommande, bouton poussoir ou contacteur à clé.
- Sécurité supplémentaire : Dispositif d déverrouillage manuel intérieur/extérieur en cas de coupure électrique

Le rideau métallique sera en acier galvanisé haute résistance, traité contre la corrosion pour un usage extérieur durable.
Le rideau métallique sera équipé d'une commande motorisée.
Le rideau métallique sera équipé d'un passe ERDF (Enedis)

**Nota :** Pour des raisons de sécurité les rideaux métalliques doivent être CR3.

**Localisation :**

- *Bâtiment atelier/garage : Rue Diderot notamment les portes d'issus de secours*

## 2.4.3) BATIMENT PAVILLON

### 2.4.3.1) Fenêtre aluminium

L'entreprise devra le remplacement des menuiseries existantes par des menuiseries extérieures aluminium à ouvrant caché de la gamme AWS 75 BS.SI+ chez SCHUCO ou techniquement équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage. Comprenant la dépose complète des menuiseries existantes.

**a) MENUISERIE**
Les profilés seront en aluminium à rupture de pont thermique répondant au NF profilés fenêtres aluminium
Les dormants et ouvrants seront exécutées en profilés multichambres de 75 mm de largeur.
La vue totale du profil ne dépassera pas les 67mm
Les habillages seront en profilés monoblocs d'épaisseur 100 à 160, assurant ainsi une étanchéité parfaite aux angles.
L'étanchéité dormant/ouvrant, sera assurée par les joints tubulaires.
Des renforts systématiques en acier galvanisé avec inserts d'angle ou moussés haute densité seront positionnés dans des chambres spécifiques du profilé ouvrant.
Système de ferrures encastrées Schüco AvanTec SimplySmart permet des poids d'ouvrant élevés et un angle d'ouverture de 180°
Les assemblages seront exécutés en coupe d'onglet avec équerre encastré dans les chambres
Le vitrage sera collé de manière à assurer une rigidité parfaite de l'ouvrant quel que soient les complexes isolants phoniques ou de sécurité choisis, sera maintenu par parclose extérieure, finition coupe d'onglet et thermosoudée pour une tenue et finition parfaite.
Le couple à la poignée et l'obligation de se conformer aux normes PMR seront conformes à la réglementation en vigueur.
Le parachèvement sera réalisé par fourreau monobloc, reprise d'isolation, reprise sur appuis, tapée de volet roulant.
La pose sera sur pré cadre et/ou patte avec finition périphérique en habillage par tôle aluminium pliée sur mesure, fixés/collés dans les gorges des profils
L'ensemble des joints de frappe, dormant et ouvrant sont réputés remplaçables aisément en cas de détérioration ou d'usure due au temps.

**Performances minimum obligatoires :**
Les menuiseries mises en œuvre et fournies disposeront à minima des performances suivantes :
- En classe d'étanchéité : A4-E9A-VA3
- Coefficient Uw : 1.2 W/m2/°C
- Transmission lumineuse : 80 %
- Classe de résistance à l'effraction : R2 minimum
- Les fabrications se feront sous contrôle et selon avis technique CSTB.
- Les menuiseries bénéficieront d'un ATEX en cours de validité.

**b) VITRERIE**
Les pareclosages seront réputés suffisant afin de permettre d'atteindre des performances acoustiques extrêmes type 43

dB Rw+Ctr.
Le double vitrage devra disposer des caractéristiques et les qualités permettant d'atteindre les performances attendues au présent marché.
Il sera prévu un double ou triple vitrage, ayant une isolation thermique et acoustique renforcée, avec un Ug □ 1,0 W/m². K, composée à minima :
- D'un vitrage de 6mm d'épaisseur
- D'une lame d'argon lourd de 16 mm d'épaisseur minimum
- D'un vitrage feuilleté en 44.2 minimum, permettant de garantir la protection contre l'effraction ainsi que le renforcement acoustique,
- Épaisseur totale suivant les dimensions des volumes et normes

**Coloris** : RAL 7006 ou au choix de la MOE avec double vitrage : 6/16/44.2 de chez St-GOBAIN ou équivalent

**c) QUINCAILLERIE – FERRAGE**
Les menuiseries seront équipées de quincaillerie du fabricant conformément à l'avis technique du CSTB et proposée dans la gamme de la menuiserie
Le ferrage sera réputé symétrique (2 vantaux), à pivot et assurant un réglage tri-dimensionnel de l'ouvrant
Prévoir les ferrures de limitation d'ouverture sur chaque vantail ouvrant.
Système de ferrures encastrées Schüco AvanTec SimplySmart permet des poids d'ouvrant élevés et un angle d'ouverture de 180°

**d) REVETEMENT DE SURFACE**
Les menuiseries extérieures et toutes les finitions périphérique (tôles d'habillages) seront au choix de la MOE dans la gamme du nuancier RAL.

**2.4.3.1.1) Fenêtre type 14 - 2.00x1.50m**

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'une fenêtre coulissante aluminium 2 vantaux laqué blanc (RAL 7006) avec entrée d'air / (200x150cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant :
- 1 fenêtre double coulissante (2x950mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : au RDC*

**2.4.3.1.2) Fenêtre type 14bis - 2.00x1.50m**

Fourniture et pose (compris dépose totale de l'existant) d'une fenêtre coulissante aluminium 2 vantaux laqué blanc (RAL 7006) sans entrée d'air / (200x150cm dimension approximative) suivant descriptif détaillé ci-avant.
- 1 fenêtre double coulissante (2x950mm)
- Double vitrage 4/16/4

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : au R+1*

## 2.4.3.2) Stores intérieur

L'entreprise devra procéder à la dépose complète des stores intérieurs existants, avec évacuation en décharge agréée, puis à la fourniture et pose de nouveaux stores intérieurs de type EVEREST – gamme MINIROLL ou équivalent de performance et d'esthétique.

Les nouveaux stores seront à enroulement vertical, manœuvre manuelle, comprenant :
Caractéristiques techniques :
- Toile textile technique disponible en version tamisante, screen ou occultante, selon affectation des locaux
- Composition standard screen : de 42 % de fibres de verre et 58 % de PVC, enduite sur les deux faces
- Poids de la toile : de 420 à 550 g/m² minimum (selon tissu sélectionné)
- Épaisseur : ≥ 0,80 mm (variable selon la toile)
- Classement au feu : M1 / B-s2, d0 ou équivalent selon norme européenne EN 13501-1
- Facteur solaire extérieur : jusqu'à 0,03 à 0,10 selon le tissu et la couleur

Soit jusqu'à 97 % du rayonnement solaire rejeté, selon configuration extérieure

Structure :
- Axe d'enroulement en aluminium extrudé, diamètre 25 à 32 mm selon dimension du store
- Guidage par câbles en inox, tension adaptée à l'usage
- Lame finale en aluminium laqué en usine ou PVC rigide, assurant une descente parfaite
- Support de fixation métalliques ou plastiques renforcés, adaptés au type de pose
- Ossature et composants adaptés à la résistance aux efforts au vent éventuels

Manœuvre :
- Commande manuelle par chaînette à billes (PVC ou métal)
- Système de blocage par auto-freinage intégré dans le mécanisme d'enroulement

Finitions :
- Coloris des toiles : au choix dans le nuancier EVEREST MINIROLL, sans plus-value sur coloris standard
- Coloris des profils aluminium : blanc, alu, ou teinte RAL standard
- Tous les composants visibles devront être de même finition ou harmonisés

Mise en œuvre :
- Pose sur support propre et stable, vérification de l'aplomb et du parallélisme
- Réglage précis des guidages, tension des câbles, et contrôle de la bonne manœuvre
- Nettoyage de fin de chantier

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : Sur toutes les menuiseries*

### 2.4.3.3) Porte en alu

Remplacement des portes existantes pour des menuiseries extérieures en aluminium de chez FICHET ou techniquement équivalent à valider avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, comprenant :
- Dépose soignée des menuiseries existantes
- Menuiseries extérieures en alu fabriquées en atelier avec des profils du commerce.
- Dormant en tubes acier à rupture de pont thermique, en profilé tubulaires en acier.
- Les montants et traverses seront assemblés par soudure.
- Ouvrant en profil tubulaire aluminium à battement, équipés de parcloses intégrées avec clips inox pour vitrage isolant
- Traverse basse drainée pour l'évacuation des eaux d'infiltration.
- Les assemblages sont effectués pour les ouvrants et les dormants, par des équerres en aluminium pour rapprocher et maintenir en une seule opération de serrage, les coupes d'onglet.
- Toutes les plaques de fixation en acier telles que les plaques d'ancrage, plaques de base, semelles, supports, cales, raidisseurs éventuels, devront être conformes au DTU en vigueur. Celles-ci seront en acier galvanisé à chaud selon norme NF P 20.351.
- La protection devra être rétablie, après tout soudage éventuel effectué sur chantier, au moyen d'une peinture à poudre de zinc. La fixation des éléments en métal au bâtiment, sera assurée par des vis d'ancrage, goujons d'ancrage, tiges d'ancrage, douilles en plastique appropriés à chaque cas particulier et à l'application concernée.
- Tous les calfeutrements nécessaires à une parfaite finition et étanchéité devront être prévus. Ils seront réalisés en tôle d'acier ou d'aluminium laqué, avec en première barrière un joint d'étanchéité à la pompe conformes aux indications du SNJF (1er catégorie) et en deuxième barrière par une membrane d'étanchéité. Les profilés en acier seront traités contre la corrosion et recevront le revêtement de finition après les travaux de soudure, de perçage, de meulage. Le choix des traitements anticorrosion et des revêtements de finition par thermolaquage à base de poudre polyester sera fait conformément à la norme NF P 24-351 définissant les types de traitement de surface applicables en ambiance intérieure et extérieure.
- Ferrage et quincaillerie estampillés NF. Classement : A3 - E3 - V2 ;
- Vitrages isolants sous certification CEKAL maintenus par parcloses en acier de manière invisible sur des bouton-pression en acier zingué, composition suivant destination.
- Coloris : RAL 7006

#### 2.4.3.3.1) Porte alu type 13 : Partie haute vitré 1.00x2.50ht

Fourniture et pose (avec dépose totale de l'existant) d'une porte aluminium avec imposte vitré de dimensions approximatives 1.00 x 2.50m suivant descriptif détaillé ci-avant :
- Porte simple battante (900x2450mm)
- Partie haute vitré
- RAL 7006

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : porte d'entrée*

# 2.5) LOT 05 : SERRURERIE

## 2.5.1) BATIMENT TERTIAIRE

### 2.5.1.1) Déplacement échelle à crinoline

L'entreprise devra la dépose et la repose de l'échelle à crinoline du bâtiment tertiaire fixé en façade, comprenant :
- Dépose avec soin : démontages des ancrages, découpe éventuelle, récupération et stockage des éléments
- L'entreprise devra la repose à l'identique après les travaux concernés.
- Vérifier et adapter les points de fixation : scellements, platines, goujons mécaniques ou chimiques selon le support.
- Recalage et alignement vertical, contrôle des niveaux, mise en sécurité de la zone de travail.
- Réaliser les finitions (rebouchage trous, reprise d'étanchéité éventuelle, traitement anticorrosion localisé si nécessaire).
- Garantir la conformité aux normes en vigueur (NF EN ISO 14122-4, sécurité des accès permanents aux machines et bâtiments).

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : L'échelle sera remise à la même place*

### 2.5.1.2) Garde-corps à l'anglaise sur terrasses inaccessibles

Travaux de dépose des garde-corps existants et de remplacement par des garde-corps à l'anglaise sur l'ensemble des terrasses du bâtiment.
L'entreprise devra :
- Procéder à la dépose complète des garde-corps existants, y compris :
  - Démontage des ancrages et scellements.
  - Évacuation en décharge agréée des anciens éléments métalliques ou autres.
  - Rebouchage et nettoyage des supports après dépose.
- Fournir et poser des garde-corps métalliques à l'anglaise, fixés en applique latérale sur les acrotères ou nez de dalle, comprenant :
  - Structure en acier galvanisé à chaud, ou aluminium laqué selon choix du maître d'ouvrage.
  - Hauteur hors acrotère : 70 cm, conforme à la norme pour zones techniques non accessibles au public.
  - Barreaudage ou lisses horizontales (conformément aux règles de sécurité pour maintenance technique).
  - Platines de fixation avec ancrages mécaniques ou chimiques, sans percement de l'étanchéité de la terrasse.
  - Reprise éventuelle des relevés d'étanchéité ou des acrotères après dépose des anciens garde-corps.
  - Réalisation des éléments d'angle, de raccords avec murs ou équipements, et traitement anticorrosion des coupes.
  - Fixation en applique (pose à l'anglaise) avec ancrages mécaniques ou chimiques adaptés à la nature du support (béton, acrotère).
  - Traitement anticorrosion et finition laquée RAL au choix du maître d'ouvrage.
  - Réalisation de tous les accessoires et finitions : sabots, embouts, joints, pièces d'angles, raccords avec murs ou autres équipements.
  - Étanchéité et continuité des acrotères à reprendre ponctuellement si nécessaire après dépose et pose.

**Nota** : Les garde-corps seront réalisés sur mesure

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : garde-corps des toitures terrasses incessibles*

### 2.5.1.3) Garde-corps à la française sur terrasses R+2

Fourniture et pose d'un garde-corps à la française (fixation en plat de dalle), comprenant :
- Prise de mesures sur site pour fabrication sur-mesure.
- Fabrication du garde-corps en acier galvanisé à chaud, aluminium laqué ou inox, selon choix du maître d'ouvrage.
- Hauteur conforme à la norme NF P01-012 (hauteur de 30 cm).
- Remplissage par barreaudage vertical, lisses horizontales sécurisées, ou autre système validé par le maître d'ouvrage.
- Pose sur le plat de dalle avec platines fixées mécaniquement (chevilles, goujons d'ancrage) ou par scellement chimique.
- Traitement des interfaces avec l'étanchéité (si percement de la membrane nécessaire, reprise par solin ou collerette d'étanchéité).
- Finition laquée RAL au choix du maître d'ouvrage.
- Réalisation de tous les accessoires : angles, jonctions avec murs ou équipements existants, embouts de lisses, obturations
- Traitement anticorrosion des coupes et points d'ancrage.

**Nota** : Les garde-corps seront réalisés sur mesure.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Sur terrasse du R+2 dans la partie centrale en saillie*

### 2.5.1.4) Dépose escalier métallique

L'entreprise devra procéder à la dépose complète de l'escalier métallique intérieur, y compris :
- Déconnexion mécanique de l'escalier de la structure (démontage des ancrages, coupes métalliques si nécessaire).
- Protection des éléments avoisinants, notamment du monte-charge, avant toute intervention.
- Démontage des limons, marches, contremarches, garde-corps et paliers associés.
- Tri et évacuation en décharge agréée des éléments métalliques démontés.
- Reprise ponctuelle des supports : rebouchage des scellements, reprise d'enduit ou de sol si dégradation.
- Nettoyage complet de la zone de travail.
- Vérification de l'intégrité des ouvrages restants, notamment des murs porteurs, planchers, ou zones attenantes au monte-charge.
- Mise en sécurité temporaire de la trémie ou du vide créé, si la future utilisation du volume n'est pas immédiate.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : escalier métallique reliant le RDC et le R+1 (emprise 6 m² / hauteur 375 cm)*

### 2.5.1.5) Dépose garde-corps existant hall

L'entreprise devra la dépose soignée du garde-corps existant du hall.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Garde-corps existant du hall*

### 2.5.1.6) Garde-corps au niveau du hall

Fourniture et pose d'un garde-corps intérieur en acier thermolaquée posée à la française, comprenant :
- Potelets acier fixés en nez ou en plat sur dalle (pose à la française),
- Partie haute avec remplissage par fils inox horizontaux (type câbles tendus) ; espacés de façon à respecter le vide réglementaire à 110 mm
- Fils métallique inox tendus entre les potelets
- Thermolaquage RAL au choix (ex. RAL 7016 satiné ou mat),
- Hauteur totale : 100 cm min (norme NF P01-012 pour circulation intérieure),
- Fixation mécanique avec chevilles ou scellement chimique selon support.

**Nota** : Les garde-corps seront réalisés sur mesure.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Au niveau du hall d'entrée voir coupe A et B concernant le détail des garde-corps*

### 2.5.1.7) Grille décorative et protection de façade

Fourniture et pose d'une grille et de protection de façade, comprenant :
- Structure porteuse aluminium.
- Remplissage décoratif : Motif végétal avec moucharabieh RAL 7006
- Finition de surface : thermolaquage polyester sur support pré-traité (dégraissage, chromatisation), avec résistance aux UV et intempéries.
- Fixation mécanique invisible ou discrète, selon configuration, en applique ou entre tableaux.
- Dimensions adaptées à l'emplacement (prise de cotes sur site), avec calepinage et plans d'exécution à fournir pour validation.
- Traitement anticorrosion de l'ensemble, y compris toutes les coupes, points de soudure, perçages et assemblages, selon normes en vigueur.
- Réalisation de tous les éléments complémentaires :
  - Cadres périphériques, raidisseurs ou contreventements si nécessaire à la tenue mécanique.
  - Joints de dilatation, éclisses ou platines de fixation adaptés à la longueur totale de l'ouvrage.
  - Accessoires de finition : caches de fixation, embouts, traitement soigné des angles, jonctions avec les murs ou encadrements existants.
- Nettoyage en fin de chantier et remise en état éventuelle des abords.

**Nota** : Cet article sera réalisé sur mesure.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Au niveau des baies vitrées du hall d'entrée*

### 2.5.1.8) Création d'un auvent vitrée

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un auvent vitré au droit de l'entrée principale du bâtiment tertiaire de type SOPHIA XL de chez CANOPIA ou techniquement équivalent. L'ouvrage aura pour fonction de protéger l'accès principal des intempéries tout en assurant une transparence architecturale.
L'article comprendra :
- L'auvent sera constitué d'une ossature métallique haubanée, recevant un remplissage en vitrage de sécurité.
- Il sera fixé en façade et maintenu par des haubans en inox ancrés en partie haute.
- L'ensemble devra présenter une esthétique contemporaine et discrète.

Dimensions (à adapter selon plan) :
- Largeur : 5,65 m suivant plans.
- Profondeur : environ 1,40 m en saillie de façade.
- Hauteur libre : conforme aux normes d'accessibilité et d'usage.

Structure métallique :
- Matériau : profilés en acier type HEA ou tubes carrés selon calculs.
- Protection & finition : galvanisation à chaud puis thermolaquage RAL 7016 (Gris anthracite), finition satinée.
- Fixation : ancrage mécanique ou chimique en façade selon étude de structure.
- Haubanage : câbles en inox de type A4 tendus, fixés par chapes réglables et rotules articulées.

Vitrage :
- Type : vitrage feuilleté clair de sécurité 44.2 ou supérieur selon les charges (verre trempé si nécessaire).
- Fixation : par pinces en inox ou profils aluminium avec joints EPDM assurant l'étanchéité.
- Inclinaison : pente minimale de 5 % pour l'évacuation des eaux pluviales.

Étanchéité & gestion des eaux :
- Raccordement étanche entre l'auvent et la façade par solin ou bande EPDM.
- Prévoir chéneau ou rejet vers l'avant avec déflecteur si nécessaire (pas de ruissellement sur le perron).

Mise en œuvre :
- Pose par une entreprise qualifiée selon les règles de l'art (DTU, Eurocodes).
- Levage avec moyens adaptés, sans dégradation des vitrages ni des finitions.
- Vérification préalable de la structure porteuse en façade.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Au droit de l'entrée du perron*

## 2.5.2) BATIMENT PAVILLON

### 2.5.2.1) Dépose de fils barbelés

L'entreprise devra la dépose des fils barbelés.
La prestation comprend :
- Le relevé et repérage préalable des zones concernées.
- La dépose complète des fils barbelés tendus en haut de clôture, sur poteaux ou murets existants.
- La mise en tas, évacuation et transport vers une filière agréée pour traitement ou recyclage.
- Le nettoyage de l'emplacement après intervention (absence de résidus métalliques ou coupants).
- La neutralisation ou reprise éventuelle des supports (poteaux ou consoles) si précisé dans les plans d'exécution.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : Toiture*

### 2.5.2.2) Ligne de vie

L'entreprise titulaire devra procéder aux opérations suivantes :
- Dépose de l'ancienne ligne de vie, comprenant :
  - Démontage des supports, câbles, potelets et accessoires existants.
  - Évacuation des éléments déposés vers une décharge agréée.
  - Rebouchage et remise en état des supports (étanchéité, couverture, fixations....).
- Fourniture et pose d'une nouvelle ligne de vie horizontale conforme à la norme NF EN 795 :2012 Type C, comprenant :
  - Potelets supports (hauteur variable selon nature du support et type d'isolant) avec platine adaptée.
  - Câble inox Ø 8 mm avec absorbeur d'énergie intégré.
  - Chariots ou mousquetons coulissants autorisant la circulation continue des opérateurs.

  - Connecteurs, tendeurs, amortisseurs et tous accessoires nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble.
  - Plaques de répartition de charge ou renforts éventuels selon nature de la toiture.
  - Système de fixation sans percement de l'étanchéité, sauf dispositions spécifiques prévues.
  - Traitement anticorrosion adapté à l'environnement extérieur (inox A4 ou galvanisé à chaud selon cas).
- Essais, réglages et mise en service, avec :
  - Vérification de l'ancrage et tension du câble.
  - Pose de la signalétique réglementaire (panneau d'utilisation et marquage CE).
  - PV de conformité fourni après pose, établi par un bureau de contrôle agréé ou le fabricant.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : toiture*

## 2.5.3) ESPACES EXTERIEURS

### 2.5.3.1) Remplacement garde-corps sur parking

L'entreprise devra prévoir le remplacement du garde-corps existant donnant sur la rampe de parking, comprenant :
- Dépose soignée du garde-corps existant compris démontage complet
- Fourniture et la pose d'un garde-corps métallique (acier galvanisé, inox ou aluminium) répondant aux exigences de la norme NF P01-012 et NF E85-015, comprenant :
  - Hauteur de 45 cm
  - Remplissage par barreaudage vertical
  - Espacement entre les barreaux de 11 cm
  - Fixation par platines d'appui ou scellements mécaniques ou chimiques, en fonction du support existant (dalle béton, acrotère).
  - Traitement anticorrosion (thermolaquage RAL 7016).

**Nota** : Les garde-corps seront réalisés sur mesure.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : Garde-corps autour de la rampe d'accès au parking du sous-sol*

### 2.5.3.2) Création structure métallique

Fourniture et pose de deux structures métalliques autoportantes comprenant :
- Poteaux et poutres en acier, finition thermolaquée RAL 7016.
- Sections des profils selon notes de calculs (type HEA / tubes rectangulaires).
- Hauteurs variables (environ 2,45 m à 2,10 m), selon pente du toit.
- Ancrage mécanique ou chimique sur longrine ou dalle béton existante.
- Couverture : bac acier au lot couverture
- Fixations et traitements :
  - Traitement anticorrosion de l'ensemble : galvanisation + thermolaquage polyester.
  - Traitement des points singuliers (coupes, soudures, ancrages).
  - Pose soignée avec calage, vérification des aplombs et ancrages sécurisés.

**Nota 1** : L'abri conteneurs aura un RAL 7034 dito festonnage clôtures

**Nota 2 :** L'entreprise devra des croix de Saint André pour la sortie de secours n°2 et les abris vélos/conteneurs. Ainsi que des croix de contreventement pour le local vélo. Voir selon carnet de détail LOT 4C - SERRURERIE.

**Nota 3 :** La sortie de secours n°1 se fixera au niveau du nouvel acrotère.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs :*
  - *Secours de secours 1*
  - *Sortie de secours 2*
  - *Local vélos*
  - *Abri conteneurs*

#### 2.5.3.2.1) Sortie de secours 1

#### 2.5.3.2.2) Sortie de secours 2

#### 2.5.3.2.3) Abris vélos

**2.5.3.2.4) Abri conteneurs**

## 2.5.3.3) Festonnage + Peinture

L'entreprise devra la reprise complète de la peinture de la grille de clôture et portails avec la pose d'un festonnage, visible en façades, comprenant :
1) Remise en peinture de la clôture et portails :
- Nettoyage, dégraissage, grattage, brossage, dépoussiérage complet des surfaces métalliques.
- Application de :
  - Une couche primaire inhibitrice de corrosion de la Gamme Zolpatech Prim Métal de chez ZOLPAN ou techniquement équivalent.
  - Une couche primaire de renforcement de la Gamme Zolpatech Fond Durafer de chez ZOLPAN ou techniquement équivalent.
  - Une couche de peinture antirouille teinte RAL 7034 de la Gamme Zolpatech fin Métal de chez ZOLPAN ou techniquement équivalent.
- Dimension approximative : L=117 x h=3.35

2) Festonnage de la clôture et portails :
- Tôle en acier galvanisé perforée (épaisseur 3 mm), découpée et travaillée sur mesure.
- Motif et perforation (30 à 40%) à réaliser sur mesure (forme géométrique suivant plan architecte)
- Finition RAL 7034
- Fixation intérieure sur barreaudage existant, par :
  - Platines, brides ou pattes de fixation soudées ou boulonnées.
  - Pose sans perçage structurel des poteaux (si possible).
- Traitement de surface :
  - Galvanisation en usine (si non inox).
  - Thermolaquage polyester RAL à définir (résistance UV, finition anti-corrosion extérieure).

**Nota 1** : La clôture aura des fils barbelés voir élévation de principe de la clôture
**Nota 2 :** Les festonnages sont prévus sur mesure.

### Localisation :

- *Espace extérieur : clôture et portails voir carnet de détails*

**2.5.3.3.1) Clôture h= 190 cm**

**2.5.3.3.2) Portails (h=190 cm)**

## 2.5.3.4) Création escalier métallique

Fourniture et pose d'un escalier métallique, comprenant :
- 3 marches de 130 cm de large, hauteur de marche 17 cm.
- Structure portante en acier galvanisé à chaud, soudée ou boulonnée.
- Marches en tôle caillebotis antidérapante, ajourées pour l'écoulement des eaux.
- Nez de marche sécurisés et visuellement identifiables.

L'escalier comprendra également un palier, comprenant :
- Dimensions : 130 x 130 cm, à niveau avec la sortie de secours.
- Platelage en tôle caillebotis ou tôle larmée.
- Structure en profilés métalliques avec renforts sous plancher.
- Finition : peinture

### Localisation :

- *Espace extérieur : Sortie de secours 1 accès restaurant*

## 2.5.3.5) Garde-corps de l'escalier de secours créé côté restaurant

Fourniture et pose d'un garde-corps comprenant :
- Garde-corps :
  - Hauteur : 1,00 m conforme à la norme NF P01-012.
  - Barreaudage vertical ou lisses horizontales (à valider avec la maîtrise d'ouvrage).
  - Intégration d'un soubassement plein si chute > 1 m.
  - Main courante ergonomique, continue, reprise sur le palier.
- Fixation :
  - Ancrage mécanique ou chimique au sol (semelle béton) ou en façade.

- Traitement anticorrosion des points de percement, soudures et coupes.
- Étanchéité ponctuelle à prévoir si liaison façade.

– Finition :
  - Galvanisation à chaud complète de la structure.
  - Laquage polyester RAL 7016

**Nota** : Les garde-corps sont prévus sur mesure.

**Localisation :**

– *Espace extérieur : Garde-corps de l'escalier de secours créé côté restaurant*

### 2.5.3.6) Dépose rampe métallique

L'entreprise devra la dépose de la rampe existante (L=1000 cm x l= 40cm) :
– Démontage soigneux de la rampe métallique actuelle.
– Déconnexion des ancrages mécaniques et scellements éventuels.
– Évacuation en décharge agréée des éléments déposés.
– Rebouchage et remise en état ponctuelle des supports muraux et sols.

**Localisation :**

– *Espace extérieur*

### 2.5.3.7) Rampe de seuil incliné

Fourniture et installation d'une rampe modulaire d'accès pour Personnes à Mobilité Réduite (PMR), à installer au droit d'un seuil ou d'un ressaut, afin de répondre aux obligations d'accessibilité, comprenant :
– Fourniture d'une rampe PMR modulaire en aluminium, légère, antidérapante et résistante à l'usage extérieur.
– Rampe à pente douce (pente ≤ 5%), hauteur à franchir de 175 mm.
– Dimensions modulables : largeur adaptée au passage d'un fauteuil roulant (≥ 90 cm), longueur selon besoin (calcul en fonction du seuil).
– Rebords latéraux anti-basculement.
– Surface antidérapante rainurée ou striée.
– Éléments emboîtables ou articulés pour adaptation sur site (seuils non standards).
– Fixation temporaire ou définitive selon usage (pose libre, à plat, ou avec ancrages amovibles).
– Pose soignée, alignement précis avec le seuil.

**Localisation :**

– *Espace extérieur : Rampe PMR*

## 2.6) LOT 06 : GROS OEUVRE

### 2.6.1) BATIMENT TERTIAIRE

#### 2.6.1.1) Démolition

L'entrepreneur doit la démolition d'éléments en béton armé ou en maçonneries existants et dépose de toutes pièces métalliques dans l'ensemble des bâtiments conformément au projet architectural. Il doit également le transport à la décharge de tous les produits de démolition, gravois et autres déchets quels qu'ils soient. Le tri des gravats et déchets, produits des travaux, curages, déposes et/ou démolitions diverses, est obligatoire et s'effectuera selon les normes en vigueur.
Des règles strictes visant à assurer le bon déroulement de ces démolitions sont à respecter, à savoir :
– Une vérification de la stabilité des ossatures en phases intermédiaires de démolition, de telle sorte qu'à aucun moment il n'y ait rupture incontrôlée d'équilibre. (A cet effet des ouvrages d'étaiement provisoires ou autres maintiens peuvent être nécessaires et sont à l'entière charge du titulaire du présent lot qui ne pourra aucunement faire valoir des travaux supplémentaires sur ces points et dispositions temporaires),
– Des ouvrages de circulations provisoires, et de protection des personnes et des biens sont à prévoir et font partie intégrante du forfait afférent au présent lot,
– Des ouvrages provisoires de clos et couverts, d'étanchéité à l'air et/ou à l'eau, sont à prévoir conformément aux règles de sécurité là où nécessité s'impose lors de la phase de démolition et de réalisation et font partie intégrante du forfait afférent au présent lot,

L'entrepreneur devra soumettre à l'équipe de la MOE et au SPS la méthodologie pour approbation là où jugé nécessaire par la MOE

#### 2.6.1.1.1) Démolitions et sciage d'ouvrages

Dans le cadre du projet architectural, l'entrepreneur devra procéder à la démolition partielle ou totale des ouvrages en béton armé et d'ouvrages maçonnés divers ou à déposer toute pièce métallique inutile. La prestation comprend toutes les sujétions de butonnage et d'étaiement pour garantir le maintien de la stabilité des structures, ainsi que toutes les protections et les transports des produits de la démolition à la décharge publique.
L'entrepreneur est réputé s'être rendu sur place avant la remise de son prix et avoir, de ce fait, constaté l'importance des travaux de démolition et la connaissance des difficultés éventuelles ou autres, de quelque nature qu'elles soient. Il ne pourra modifier son prix sous aucun prétexte.

**Nota** : Cette liste n'est pas limitative, les nouveaux aménagements prévus dans les plans d'architecture devront être scrupuleusement respectés.

**Localisation :**

- *Accès au toit*
- *Les travaux de la rampe collée au bâtiment Principal et parallèle à la rue Papin*
- *La démolition des rampes et marches d'accès du côté de la rue Diderot*
- *Les acrotères au niveau des sorties de secours 1 et 2*
- *Souches utiles en terrasses notamment de ventilation du bâtiment principale*
- *Souches inutiles au Rez-de-Chaussée dans la cour notamment*
- *Les travaux dans la structure de l'ancien monte-charge*
- *Les allèges pour créer des accès, notamment au niveau du terrassons*
- *Les appuis et les relevés abîmés en béton*
- *Les créations de trémies de gaines dans les planchers, trous et réservations pour les lots techniques*
- *Selon nécessité du projet en comparant les plans de l'existant et projet*

### 2.6.1.2) Terrasses

#### 2.6.1.2.1) Renfort de la structure

Suite à la campagne de sondages ci-dessus évoquée, renforts de la structure par les méthodes les plus adaptées suivantes : Plats carbones ou renforts par profilés métalliques ou par du chemisage en béton

**Localisation :**

- *Les dalles sous équipements lourds dont le poids dépasse sensiblement le poids initial*

#### 2.6.1.2.2) Création et rebouchages de dalles

Après la démolition des ouvrages concernés (comme les souches inutiles de ventilation…), à la charge du présent lot, les travaux de création et rebouchage des dalles qui comprendront :
- Investigations et sondages de reconnaissance des dalles à reboucher (leurs appuis, leurs types, leurs aciers)
- Étaiements
- Scellements d'aciers à la résine dans l'existant selon les prescriptions du fournisseur
- Piquetage des surfaces pour améliorer l'adhérence entre nouveau et ancien béton
- Des attentes pour réaliser le relevé (voir paragraphe suivant)
- Coffrage - Armatures en barres HA, fe = 500 Mpa
- Coulage du béton armé n° 4

**Localisation :**

- *Les dalles en terrasses du bâtiment principal, au niveau des Ventilations*

#### 2.6.1.2.3) Cheminements d'accès

- A la charge du présent lot, la fourniture et la pose de dallettes en béton armé préfabriquées toutes sujétions comprises.
- Béton armé n°4
- Posées sur le complexe d'étanchéité
- Épaisseur de 4 cm minimum
- Armatures en barres HA et TS, fe = 500 Mpa
- Antidérapant en surface

**Localisation :**

- *Terrasses Techniques, pour le cheminement de l'ensemble des équipements techniques*

#### 2.6.1.2.4) Socles maçonnés

L'entrepreneur devra la réalisation et la réparation de l'ensemble des socles en béton armé gris.

- Béton armé type n° 04
- Béton sans retrait type résineux pour les ouvrages abîmés
- Finition à parement soigné,
- Dimensionnement selon calcul,
- Armatures en barres HA et TS, fe = 500 Mpa
- Calage des armatures permettant aux éléments de structure de remplir leur rôle mécanique d'enrobage.

**Localisation :**

- *Pour tous les équipements techniques en toiture-terrasse des lots techniques (CVC, plomberie)*

#### 2.6.1.2.5) Edicules

L'entrepreneur devra la réalisation et la réparation de l'ensemble des édicules en béton armé gris.
- Béton armé n° 04
- Scellement d'aciers à la résine avec le support
- Finition à parement soigné,
- Dimensionnement selon calcul,
- Armatures en barres HA et TS, fe = 500 Mpa
- Calage des armatures permettant aux éléments de structure de remplir leur rôle mécanique d'enrobage.
- Y compris la fourniture et la pose de becquets préfabriqués ou coulés sur place.

**Localisation :**

- *Selon la nécessité technique des lots fluides*

#### 2.6.1.2.6) Acrotères et relevés

L'entrepreneur du présent a à sa charge la mise en conformité et/ou la création des acrotères et relevés en béton armé toutes sujétions comprises.
L'objectif étant de disposer des hauteurs minimales pour réaliser les relevés d'étanchéité -hauteur étanchéité de 20cm posée en toiture) et la fixation des garde-corps
Y compris la fourniture et la pose de becquets préfabriqués ou coulés sur place.
- Scellement d'aciers à la résine avec le support
- Finition à parement soigné, destinée à recevoir une étanchéité
- Dimensionnement selon calcul,
- Armatures en barres HA et TS, fe = 500 Mpa

**Localisation :**

- *Le long du joint de dilatation séparant le bâtiment ateliers et bâtiment principal*
- *Là où c'est nécessaire*

### 2.6.1.3) Hall d'entrée

#### 2.6.1.3.1) Création de marches

Après la démolition des marches existantes selon l'article ci-dessus détaillé, à la charge du présent lot, la création de marches dont les travaux comprendront :
- Dépose du carrelage existant
- Ajustement des ouvrages concernés par les marches, notamment au niveau d'arrivée
- Mise en œuvre des armatures selon calcul
- Coulage en béton des marches en tenant compte du décaissé pour revêtement
- Finition soignée
- Béton armé n°4
- Armatures en barres Hall fe = 500 Mpa

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait, qu'il devra effectuer un relevé du plancher haut du sous-sol dans l'emprise du hall fin de déterminer sa structure avant de procéder à la démolition de la reconstruction toutes sujétions comprises.

**Localisation :**

- *Hall d'entrée du bâtiment principal, selon plans entre niveaux 44.00 et 44.51 NGF*

#### 2.6.1.3.2) Appuis de baies vitrés et relevés

A la charge du présent lot, la mise en conformité de l'appui et la création de relevés de la bais vitrée dont les travaux comprendront :
- Dépose de l'appui existant

- Ajustement de la tête du relevé.
- Création d'un appui béton façon rejingot, pente et goutte d'eau, selon les exigences du lot Menuiseries extérieures - L'appui peut être réalisé par en place ou par élément préfabriqué apporté.
- Scellement d'aciers à la résine pour fixation - Béton armé n°4
- Finition soignée
- Armatures en barres HA fe = 500 Mpa
- Un calage ou sommier en béton armé est à interposer entre la structure béton et les poutres métalliques afin de mettre en charge ces dernières et reprendre la surcharge de la menuiserie et du moucharabieh

**Localisation :**

- *Les appuis de baies vitrée du Hall d'entrée du bâtiment principal*
- *Les relevés du long de la façade dans l'emprise de l'ancien SAS du bâtiment principal*

#### 2.6.1.3.3) Perron

A la charge du présent lot, le réaménagement du perron toutes sujétions comprises.
- Décapage et démolition de l'existant
- Création des marches en béton armé
- Création de la dalle en béton armé
- Finition soignée destinée à recevoir du revêtement selon le choix de l'architecte
- Béton n° 3 - Armatures Barres et TS HA, fe = 500 Mpa

**Localisation :**

- *Devant le hall d'entrée du bâtiment principal*

#### 2.6.1.3.4) Remplissage escalier pour prolongement de la dalle

L'entreprise devra le prolongement de la dalle existante
La prestation comprend :
- Fourniture et mise en œuvre d'une dalle béton armé en lieu et place de l'escalier supprimé (zone gauche du hall).
- Prolongement de la dalle sur la zone droite afin d'unifier le niveau du hall.
- Liaisons structurelles avec les ouvrages existants, traitement des interfaces.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : Hall*

#### 2.6.1.3.5) Accès commun dégagement

A la charge du présent lot, l'élargissement de la porte d'accès toutes sujétions comprises.
- Démolition du tableau existant
- Reconstitution du tableau en béton armé avec scellement d'aciers dans l'existant sur la hauteur, en tête et au pied.
- Reconstitution du linteau si nécessaire
- Finition soignée destinée à recevoir le ravalement - Béton n° 3
- Armatures Barres HA, fe = 500 Mpa

**Localisation :**

- *Localisation : Accès commun dégagement du bâtiment tertiaire, file 26*

### 2.6.1.4) Terrasson

Après la démolition des allèges de fenêtres selon l'article ci-dessus détaillé, à la charge du présent lot la remise en conformité des appuis de portes fenêtres crées.
- Ajustement de la tête du relevé
- Création d'un appui béton façon rejingot, pente et goutte d'eau selon les exigences du lot Menuiseries extérieures
- L'appui peut être réalisé par en place ou par élément préfabriqué apporté.
- Scellement d'aciers à la résine pour fixation
- Béton armé type et classification adéquate
- Armatures en barres HA, fe = 500 Mpa ²

**Localisation :**

- *Les fenêtres transformées en portes fenêtres au niveau du terrasson au R+2 du bâtiment principal.*

## 2.6.1.5) Travaux de l'ancien monte-charge

Des Sondages structurels ont été entrepris en avril-mai 2025 dont le rapport est sous le numéro 25-14-RD-01B en date du 13/05/2025

L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge :

### 2.6.1.5.1) Ouverture de portes

La création d'ouverture dans les voiles pour création de portes toutes sujétions comprises, avec une reprise en sous œuvre par linteau métallique appuyés sur des sommiers ou en béton armé. Les piédroits seront repris en béton armé avec des aciers scellés toutes sujétions comprises.

La création d'accès à la dalle du R+2 à partir de la terrasse nécessite une attention particulière car le voile concerné abrite des profilés métalliques qui sont à reprendre car une partie de ces profilés vont être coupés pour permettre la mise en place d'une porte d'accès. Une structure métallique de substitution sera à calculé dimensionné et mise en place à la charge du présent lot.
Les sections seront selon calcul avec un minimum les sections sur place. Cette structure va assurer le contreventement.
Également à la charge du présent lot la remise en état et la reconstitution de la brique à l'identique toutes sujétions comprises.

**Localisation :**

- *Bâtiment bureau (ancien monte-charge)*

### 2.6.1.5.2) Création de planchers

La création de planchers dans l'emprise du monte-charge toutes sujétions comprises de scellement dans l'existant. Les planchers seront de type collaborant sur poutres métalliques ou des dalles pleines. Les poutres métalliques ou les dalles pleines seront posées sur des poteaux métalliques de profilé H. Ces poteaux seront munis de platines aux extrémités et installés tous niveaux. Ils transféreront les charges et surcharges des planchers vers le radier de la cuvette à travers des longrines en béton armé réalisées sur la périphérie de la cuvette. Ces longrines et ces poteaux seront à la charge du présent lot.

Les poteaux métalliques : Neufs du commerce, nuance 236 Mpa minimum, traités antirouille, coffrés anti-feu respectant les règlements en vigueur (hors lot)
Epaisseurs des planchers et armatures selon calculs

Flocage des planchers pour protection au feu est à la charge du présent lot.

**Localisation :**

- *Planchers à l'intérieur du Monte-charge existant au niveau des files 25/F' du Rez-de-chaussée, du R+1 et R+2*
- *Portes selon plans architecte. (Accès au RDC et R+1. L'accès R+2 est à partir de la terrasse).*

## 2.6.1.6) Travaux sur la cage d'escalier

L'entrepreneur aura à sa charge :

**• Création de plancher :**

- La dépose de l'escalier métallique existant tout en conservant le poteau central (utilisé comme fût) qui fait partie de la charpente de l'atelier
- La création d'un poteau métallique intégré dans la cloison prenant appui sur le voile béton de la cage. L'entrepreneur fera un sondage au préalable pour implanter correctement ce poteau
- Mise en œuvre d'une poutre type HEA reliant le fût (poteau de la charpente) et le nouveau poteau et une autre poutre reliant ce même fût et le refend existant. Ces poutres jouent le rôle d'appuis du nouveau plancher. Ces poutres seront fixées sur le fût par des cornières soudées toutes sujétions comprises.

Le poteau et poutres métallique : Neufs du commerce, nuance 236 Mpa minimum, traités antirouille, le poteau sera coffré ou enrobé par du plâtre anti-feu respectant les règlements en vigueur (hors lot)

- Epaisseurs des planchers et armatures selon calculs
- La réalisation d'un plancher béton armé dans l'emprise de la cage toutes sujétions comprises se scellements dans l'existant.
- Flocage du poteau et des poutres pour protection au feu est à la charge du présent lot dont le degré selon la notice de sécurité

**• Ouverture de porte :**

La création d'ouverture dans les voiles pour création de porte toutes sujétions comprises, avec une reprise en sous œuvre par linteau métallique appuyés sur des sommiers ou en béton armé. Les piédroits seront repris en béton armé avec des aciers scellés toutes sujétions comprises.
Une poutre de reprise est à prévoir au PH RDC également, calcul et dimensionnement à la charge du présent lot. Poutre

en béton ou métal. Des sondages au préalable pour déterminer les porteurs seront à la charge du présent lot

**Localisation :**

- *Escaliers métallique existant au niveau des files 23-24/F' au Rez-de-Chaussée*
- *Portes selon plans architecte*

### 2.6.1.7) Travaux divers

#### 2.6.1.7.1) Percements, Scellements et calfeutrements

L'entrepreneur du présent lot doit les percements, carottages, feuillures, réservation ainsi que le rebouchage, calfeutrements nécessaires à la réalisation de ses propres ouvrages et ceux des lors techniques et ceci dans les ouvrages existants.

En revanche, l'entrepreneur doit tous les travaux d'incorporation, de réservations, de calfeutrement, de rebouchage dans les structures bétons et éléments en maçonnerie nouvellement crées.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire*

#### 2.6.1.7.2) Percements et rebouchages pour équipements de chantier

L'Entrepreneur devra la mise en œuvre de trémies, et leur rebouchage en fin de chantier, requis par la mise en œuvre d'ouvrages provisoires tels que lift de chantier, échafaudage, ou autres engins de chantier.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire*

## 2.6.2) BATIMENT ATELIER

### 2.6.2.1) Dépose de l'auvent

Dépose soignée de l'auvent existant

**Localisation :**

- *Bâtiment garage/atelier : Façade coté impasse*

### 2.6.2.2) Prolongement marche accès sortis de secours de 90 cm

L'entreprise devra :

- Fournir et mettre en œuvre un prolongement de marche d'une longueur de 90 cm dans le prolongement de la marche existante.
- Hauteur de 15 cm
- La marche sera réalisée en béton armé, ou tout autre matériau conforme aux prescriptions du projet, avec finition antidérapante (revêtement ou traitement de surface).
- Intégration d'un nez de marche contrasté et antidérapant, conforme à la réglementation PMR (Personnes à Mobilité Réduite).
- L'implantation devra garantir l'absence de débordement ou d'obstacle dans la circulation de la sortie de secours.
- Traitement des raccords avec les surfaces existantes (seuils, sols, murs adjacents) pour assurer la continuité structurelle et esthétique.
- Reprise éventuelle de l'étanchéité ou des finitions autour de l'ouvrage prolongé si nécessaire.

**Localisation :**

- *Bâtiment garage/atelier : Porte n°2 sortie de secours*

## 2.6.3) BATIMENT PAVILLON

### 2.6.3.1) Création accès toiture

L'entreprise devra :

- Réaliser un sondage au préalable de reconnaissance des dalles en prenant soin de procéder aux étaiements nécessaires
- Réaliser l'ouverture dans le plancher haut existant par sciage de la dalle, pour création de l'accès (trémie ou trappe), avec tous travaux préparatoires nécessaires (dépose, sciage, renfort…).

- Création de relevés en Béton Armé pour pose des skydomes et respecter les hauteurs des complexes d'étanchéité
- Fournir et poser un système d'accès (ex : échelle à crinoline, échelle escamotable ou escalier technique), conforme aux normes de sécurité.
- Renforcer la structure existante autour de l'ouverture (chevêtre en béton armé ou métallique), selon étude structure, prescription définitive par BET structure de l'entreprise
- Fourniture et mise en œuvre de socles en béton armé ou en éléments préfabriqués pour support d'équipement technique (ex : garde-corps, trappe, lanterneau…).
- Modification ou création d'un acrotère périphérique à l'ouverture, en élévation béton ou maçonnerie, y compris finition étanchée (membrane, relevé d'étanchéité, couvertine alu/zinc).
- Raccords d'étanchéité complets avec les revêtements de la toiture existante.
- Mise en sécurité provisoire de la zone durant les travaux (balisage, protection, étanchéité temporaire).

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : accès toiture*

### 2.6.3.2) Travaux divers

#### 2.6.3.2.1) Percements, Scellements et calfeutrements

L'entrepreneur du présent lot doit les percements, carottages, feuillures, réservations ainsi que le rebouchage, calfeutrements nécessaires à la réalisation de ses propres ouvrages et ceux des lors techniques et ceci dans les ouvrages existants.
En revanche, l'entrepreneur doit tous les travaux d'incorporation, de réservations, de calfeutrement, de rebouchage dans les structures bétons et éléments en maçonnerie nouvellement crées.

**Localisation :**

- *Tout le bâtiment pavillon*

#### 2.6.3.2.2) Percements et rebouchages pour équipements de chantier

L'Entrepreneur devra la mise en œuvre de trémies, et leur rebouchage en fin de chantier, requis par la mise en œuvre d'ouvrages provisoires tels que lift de chantier, échafaudage, ou autres engins de chantier.

**Localisation :**

- *Tout le bâtiment pavillon*

# 2.7) LOT 07 : VRD

## 2.7.1) ESPACES EXTERIEUR COTE RUE DENIS PAPIN

### 2.7.1.1) Démolition partielle du trottoir pour réaménagement parking

L'entreprise devra la démolition partielle du trottoir existant sur les zones définies dans les plans d'exécution afin de permettre l'implantation de nouvelles places de stationnement.
Les travaux comprennent :

- Le traçage
- Le sciage à la scie thermique avec disque diamant
- Le démantèlement mécanique de l'enrobés
- L'évacuation des gravats vers une décharge agréée
- La préparation du fond de forme pour les aménagements futurs.
- Les réseaux enterrés (eau, électricité, télécom) seront localisés et protégés.
- Les bordures conservées seront sciées proprement

**Localisation :**

- *Espace extérieur : Trottoir selon plans d'architectes*

### 2.7.1.2) Suppression de l'enrobé et création d'espaces vert

L'entreprise devra la dépose de l'enrobé bitumineux existant par rabotage ou terrassement mécanique sur une épaisseur de 8 à 12 cm selon les sondages.
Mise en œuvre d'un décaissement supplémentaire pour accueillir une couche de terre végétale criblée.
La zone sera nivelée, désherbée et ameublie afin de permettre la végétalisation par engazonnement ou plantation d'essences basses rustiques.
Prévoir bordurettes en acier galvanisé ou béton pour délimitation des massifs. Évacuation des déblais comprise.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

### 2.7.1.3) Remplacement de l'enrobé par une surface de parking perméable

L'entreprise devra :
- La dépose complète de l'enrobé, terrassement à -25 cm.
- Réalisation d'un fond de forme en tout-venant compacté à 95 % Proctor, mise en œuvre d'un lit de pose en grave drainante 0/31,5 sur 10 cm.
- Pose de dalles béton alvéolaires Écogreen (ou équivalent) permettant la circulation de véhicules légers. Les alvéoles seront remplies de gravier lavé ou de substrat pour végétalisation. Cette solution permet la perméabilité du sol et réduit le ruissellement. Pose selon les préconisations du fabricant.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

### 2.7.1.4) Suppression de l'espace vert pour réaménagement parking

L'entreprise devra :
- Décapage mécanique des espaces verts existants : pelouse, terre végétale, plantations sur une épaisseur de 30 à 40 cm.
- Mise en œuvre d'un remblaiement contrôlé en grave non traitée compactée.
- Réalisation de couches de forme, apport de matériaux granulaires, compactage par plaque vibrante.
- Préparation de la surface pour recevoir les structures de parking (stabilisation, perméable ou enrobé).
- Évacuation de la terre végétale dans filière agricole si valorisation possible

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

### 2.7.1.5) Dépose de chape sur 20 cm de hauteur (grattage)

L'entreprise devra :
- Un grattage mécanique d'une ancienne chape ciment sur 20 cm de hauteur, avec retrait progressif pour éviter d'endommager la structure porteuse en dessous.
- Les gravats seront évacués en benne, triés sur chantier.
- Une inspection visuelle et sondage seront réalisés pour vérifier l'adhérence et l'état du support avant la pose d'un nouveau revêtement ou d'une couche d'étanchéité.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

### 2.7.1.6) Reprise de l'étanchéité et finition en béton teinté sur partie grattée

Après grattage de la chape, l'entreprise devra :
- Application d'un primaire d'accrochage (résine ou émulsion bitumeuse)
- Un complexe d'étanchéité multicouche type SEL (Système d'Étanchéité Liquide) ou membrane bitumineuse armée selon plan.
- Sur cette étanchéité, coulage d'un béton teinté dans la masse, finition balayée ou bouchardée pour assurer la durabilité et l'adhérence, avec cure chimiquement activée. Le béton sera dosé à 350 kg/m³, avec pigment minéral conforme à la norme NF EN 12878.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

### 2.7.1.7) Prolongement du trottoir

L'entreprise devra :
- Création d'une extension du trottoir en continuité avec l'existant. Mise en œuvre sur fondation en grave 0/31,5 compactée à 100 % Proctor.
- Pose d'un revêtement de type béton désactivé ou enrobé à chaud 0/10.
- Bordures T2 scellées au mortier. Les pentes transversales seront comprises entre 1 et 3 % pour évacuation des eaux. Intégration des joints de dilatation selon plan.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

### 2.7.1.8) Remplacement de l'enrobé

#### 2.7.1.8.1) Par un cheminement piéton (enrobé teinté + marquage)

L'entreprise devra :
- Dépose de l'enrobé existant
- Fourniture et pose d'un enrobé bitumineux coloré (à base de liant synthétique ou pigments naturels).
- Épaisseur : 4 cm sur couche de base 6 cm.
- Application de marquages au sol (zébrures, bandes PMR, directionnelles) en peinture thermoplastique réfléchissante.
- Le cheminement sera conforme à la norme accessibilité ERP avec largeur ≥ 1,40 m, ressaut < 2 cm, contraste visuel marqué avec les zones carrossables.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

#### 2.7.1.8.2) Par des pavés pour marquer l'entrée

L'entreprise devra :
- Décaissement sur 30 cm, pose d'un lit de sable stabilisé sur grave compactée.
- Fourniture et pose de pavés bétons autobloquants type 10x20 ou 15x15 cm, teinte contrastée (gris anthracite, rouge brique) pour signaler visuellement l'entrée principale.
- Les joints seront comblés au sable fin. Pose bord à bord ou croisée selon calepinage validé. Compactage final à la plaque vibrante avec intercalaire caoutchouc pour éviter l'éclatement des arêtes

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

#### 2.7.1.8.3) Remplacement de l'enrobé

L'entreprise devra :
- Fraisage de l'ancien enrobé sur épaisseur totale (6 à 8 cm)
- Nettoyage de la plate-forme
- Pose d'une nouvelle couche de roulement en enrobé à chaud 0/10 type BBdr.
- Épandage à la finisseuse, compactage au rouleau tandem.
- Joints longitudinaux repris à chaud.
- Les pentes existantes seront conservées, contrôle au niveau laser.
- Possibilité de reprise de couche de base si affaissement constaté.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

### 2.7.1.9) Délimitation et numérotation des places de parking (teinture)

Après nettoyage de l'enrobé neuf, l'entreprise devra :
- Application de peinture routière blanche pour délimitation des emplacements de stationnement (38 places)
- Utilisation de pochoirs pour numérotation (hauteur 20 cm), marquage par bande de 10 cm de largeur.
- Peinture à base de résine acrylique ou thermocollée selon usage.
- Les emplacements PMR seront signalés avec pictogrammes adaptés de couleur bleue + logo blanc.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

### 2.7.1.10) Assainissement

#### 2.7.1.10.1) Démolition des surfaces

Démolition des surfaces d'enrobés sur l'emprise des bassins EP avec protection des réseaux existants et évacuation des terres à la décharge.
Il comprend la démolition des surfaces d'enrobés, ouvrages béton divers et autres matériaux existants sur 0,20 d'épaisseur au-dessus des emprises des surfaces des deux bassins.
Les réseaux existants et ouvrages divers sont protégés ou déplacés.
Les produits résultants sont évacués à la décharge publique.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs en comparaison entre les plans existants et projetés*

**2.7.1.10.2) Terrassement et canalisations d'assainissement**

Les terrassements pour réseaux d'assainissement comprennent l'exécution des tranchées, de profondeur variable selon les niveaux de pose des canalisations, des regards et des ouvrages divers. L'ouverture des fouilles est réalisée quelle que soit la nature du terrain rencontré. Les déblais sont évacués aux décharges.
Les fouilles de profondeur supérieures à 1,30 m sont protégées par la mise en place de blindage jointif, pour assurer la sécurité des personnes et des travaux. Il ne peut être considéré qu'une seule nature de blindage quels que soient les moyens mis en œuvre par l'Entrepreneur.
Après la pose des canalisations et la construction des regards et ouvrages divers, les tranchées et les fouilles sont remblayées et soigneusement compactées.
Les canalisations nécessaires à l'évacuation des eaux pluviales d'une part, et des eaux usées d'autres part, sont représentées sur les plans joints au présent dossier.
Les réseaux mis en place sont à écoulement libre. Les niveaux altimétriques mentionnés sur les plans indiquent le sens d'écoulement des eaux vers les exutoires existants.
Les collecteurs pour les eaux pluviales sont en PVC CR8 de diamètre mini. Æ 160 mm à Æ 315 mm. Ils récoltent les eaux pluviales des surfaces des stationnements et les eaux de ruissellement des chaussées, aménagements extérieurs recueillies dans des avaloirs.
Les canalisations des eaux usées sont de diamètre Æ 200 mm en PVC CR8.

2.7.1.10.2.1) Canalisations EP 160mm

Fourniture et pose de canalisations d'EP Æ160mm comprenant l'exécution de la tranchée, la fourniture et la pose de tuyaux P.V.C - CR 8, pose sur un lit de sable, l'enrobage des tuyaux en sable et remblais en GNT 0/20 recyclé compacté et l'évacuation des terres.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

2.7.1.10.2.2) Canalisations EU 200mm

Fourniture et pose de canalisations d'EP Æ200mm comprenant l'exécution de la tranchée, la fourniture et la pose de tuyaux P.V.C - CR 8, pose sur un lit de sable, l'enrobage des tuyaux en sable et remblais en GNT 0/20 recyclé compacté et l'évacuation des terres.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

2.7.1.10.2.3) Canalisations EU 315mm

Fourniture et pose de canalisations d'EP Æ315mm comprenant l'exécution de la tranchée, la fourniture et la pose de tuyaux P.V.C - CR 8, pose sur un lit de sable, l'enrobage des tuyaux en sable et remblais en GNT 0/20 recyclé compacté et l'évacuation des terres.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

**2.7.1.10.3) Regard de visite EP-EU**

Fourniture et pose d'un regard de visite diamètre 1000 mm intérieur y compris équipements et tampon fonte classe D400 (q=2)
Les regards de visite sont soit en béton d'éléments préfabriqués en béton. Ils comprennent :

- Un radier d'une épaisseur minimale de 0,20 m,
- Une cunette de hauteur au moins égale au rayon de la canalisation, constituée en partie inférieure soit par un demi-tuyau, soit par du béton affectant la forme d'un demi-tuyau raccordé exactement aux tuyaux adjacents. Les cunettes sont raccordées aux piédroits avec une pente de 10 %,
- Une cheminée verticale de section intérieure circulaire de diamètre 1,00 m, dont les parois ont une épaisseur minimum de 0,08 m minimum pour les éléments préfabriqués,
- Une hotte tronconique permettant de raccorder la cheminée à la dalle supérieure, la section en tête étant réduite à 0,70 m,
- Une dalle supérieure en béton armé comportant une feuillure destinée à supporter le dispositif de recouvrement,
- Un dispositif de recouvrement comportant un tampon circulaire d'obturation en fonte de 0,60 m de diamètre,
- Des échelons de descente fixés à la paroi, en fer rond galvanisé de 0,025 m de diamètre, posés à 0,30 m d'intervalle en hauteur. En cas d'ancrage sur place des échelons, il est fait emploi d'un mortier à base de résine,
- Une crosse de sortie amovible en partie haute.

Si la partie inférieure est coulée en place, elle doit avoir une hauteur minimum de 1,00 m par rapport au fil d'eau et être exécutée en béton CLK 45 dosé à 350 kg/m³.
Implantation suivant règlement de pompier et plan d'assainissement joint.

## Localisation :

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

### 2.7.1.10.4) Boite de branchement

Fourniture et pose de boite de branchement 0,60 x 0,60 m, tampon fonte C250 KN y compris raccordement (q=7)
Les boîtes de branchement, en pied de façade de bâtiment, sont exécutées en éléments préfabriqués.
Elles sont constituées d'une cheminée verticale de section intérieure carrée de 0,50 x 0,50 m jusqu'à 1,50 m de profondeur et 0,60 x 0,60 m au-delà. Le radier comporte une cunette d'une hauteur égale au diamètre de la canalisation raccordée aux piédroits avec une pente de dix pour cent (10 %).
L'épaisseur du radier et des parois et au minimum de 0,12 m. Un joint anti-cisaillement est mis en place sur la réservation des ouvrages bétons pour compenser les éventuels terrassements des ouvrages ou du réseau. Ce joint est installé sur chaque sortie du bâtiment et sur chaque réservation des boites de branchement.

***Nota*** : Les ouvrages borgnes sont interdits (conformément à l'article 3.4.1. du fascicule 70 du CCTG).

## Localisation :

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

### 2.7.1.10.5) Avaloir à grille

Les avaloirs à grille sont exécutés en éléments préfabriqués.
Ils sont constitués d'une cheminée de regard verticale en béton, de section intérieure 0,50 x 0,50 m, munie d'une décantation de 0,30 m. L'épaisseur du radier et des parois est au minimum de 0,12 m.
L'ouvrage est recouvert d'une grille plane, en fonte de classe de résistance C 250 et de dimensions 0,60 x 0,60 m intérieur.
Implantation selon plans.

## Localisation :

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

### 2.7.1.10.6) Bassins de rétention EP

Il est prévu d'implanter sous l'emprise des stationnements et voies deux bassins EP étanchent équipés de caissons en structure alvéolaire qui présente un vide de 95% minimum, ils récoltent les eaux des surfaces périphériques et rejettent un débit d'exhaure régulé raccordé à la sortie du bassin vers le réseau public.
(Voir plan de l'assainissement et coupes jointes)
Le volume de rétention est défini par une structure alvéolaire en polypropylène (résine vierge) de type FUNKE D-RAINTANK 3000, ou de caractéristiques techniques équivalentes.
Cet ouvrage comprend :
- Une couche drainante de grave 20/40 épaisseur 0,25 m avec un drain agricole en PVC de diamètre Æ 200 mm,
- Les structures alvéolaires constituant les bassins,
- Un système de ventilation sur l'ouvrage constitué de drains PVC de diamètre Æ 100 mm noyés dans une couche de grave naturelle,
- Une géomembrane étanche et soudées sur toutes les faces des bassins,
- Des regards de visite et de contrôle, conforme aux spécifications du fournisseur FUNKE,

Les caissons seront complétés par les éléments prévus par le fabriquant, à noter :
- Caisson D-Draintank hydrocurables de différents types selon positon,
- Kit de fermeture pour caissons,
- Deux tampons et rehausses de visites C250 KN,
- Clips de liaison,
- Dispositifs pour aération,
- Régulateur de débit Vortex dans un regard de visite 1,0 x 1,0 m intérieur situé à l'aval du bassin.

**Nota** :
Le prix comprend les travaux de terrassements, la fourniture de remblais en grave béton recyclé 0/31$^5$ compacté par couche de 0,30 m jusqu'à la surface de la voirie et l'évacuation des terres à la décharge de l'entreprise.

2.7.1.10.6.1) Bassins de 52m3

Réalisation de bassin de rétention volume EP 52 m3 suivant descriptif ci-avant, en structures alvéolaires étanche avec du géomembrane, y compris terrassements et évacuation des terres excédentaires, remblais en grave recyclées, regards de visites, équipement divers et régulateur de débit ;

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

**2.7.1.10.7) Débourbeur séparateur à hydrocarbures "DSH"**

Fourniture et la pose de séparateur à hydrocarbures DSH à l'aval des deux bassins de rétention de capacité de 1,32 l/s et 2,04 l/s, pour assurer le traitement des eaux de ruissellement des surfaces des stationnements et de livraisons.
Ces travaux comprennent les terrassements nécessaires, l'évacuation des terres excédentaires ainsi que le remblaiement.
L'installation est composée de trois compartiments :
- Un dispositif de dégrillage amovible entre le compartiment débourbeur et le séparateur,
- Un débourbeur,
- Un séparateur à hydrocarbures muni d'un système d'obturation automatique en acier inoxydable,
- Un compartiment de reprise.

Voir implantations sur plan d'assainissement joint. (q=1)

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

**2.7.1.10.8) Caniveau à grille**

Fourniture et pose de caniveau à grille largeur 0,20 m, grille fonte C250 KN y compris raccordement et scellement.
Le prix comprend la fourniture et la mise en œuvre de caniveau à grille largeur 0,20 m profondeur minimale 0,20 m en résine ou béton préfabriqué équipé de grille en fonte D400 KN et raccordé sur le réseau d'assainissement.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

**2.7.1.10.9) Caniveau CC1**

Fourniture et pose de caniveau béton CC1 y compris fondation béton
Le prix comprend la fourniture, la pose sur fondation béton 0,20 m d'épaisseur de caniveau normalisée en béton type CC1 y compris jointage.
Ces éléments sont scellés au mortier, les joints sont tirés au fer.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

**2.7.1.10.10) Raccordements EP & EU**

Un raccordement EP après le DSH sur le réseau public situé sous la rue Denis PAPIN comprenant les terrassements et le blindage de tranchée.
Un raccordement EU sur le réseau public situé sous la rue Denis PAPIN comprenant les terrassements et le blindage de tranchée.
Le Maître d'ouvrage fait une demande à EST ENSEMBLE pour l'autorisation des nouveaux raccordements sur ces réseaux « ovoïde existant ».
Le deuxième bassin se raccorde sur un branchement déjà raccordement existant qui se trouve sur l'emprise de notre projet.

**Localisation :**

- *Implantation selon plans.*

2.7.1.10.10.1) Raccordement assainissement EP

Raccordements de l'assainissement EP sur réseau existant y compris blindage et terrassements

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

2.7.1.10.10.2) Raccordements assainissement EU

Raccordements de l'assainissement EU sur réseau existant y compris blindage et terrassements

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

2.7.1.10.10.3) Raccordements assainissement EP

Raccordements de l'assainissement EP sur réseau existant y compris blindage et terrassements

## Localisation :

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

### 2.7.1.10.11) Essais des réseaux d'assainissement

Réalisation les essais d'écoulement qui consistent à exécuter les essais et obtenir les résultats donnés ci-après pour garantir le parfait fonctionnement des réseaux enterrés.

## Localisation :

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

2.7.1.10.11.1) Epreuves d'étanchéité

Elles sont exécutées après remblai total des fouilles. Ces épreuves sont faites par tronçon de réseau, sur la totalité des éléments.
Chaque tronçon est obturé à ses extrémités aval et amont et les ouvrages remplis d'eau. La hauteur de charge étant limitée à 4,00 m de colonne d'eau mesurée à partir du radier de l'extrémité amont du tronçon à éprouver et ne pouvant en aucun cas dépasser 10,00 m de colonne d'eau à l'extrémité aval du tronçon.
Les délais d'imprégnation à observer sont ceux définis par l'article 6.1.3.2.1. du fascicule n° 70 du CCTG et la durée d'essai est de 30 minutes après ce délai. Les volumes d'eau d'appoint nécessaires pour rétablir le niveau initial doivent respecter les valeurs imposées dans le fascicule n° 70 du CCTG.
Les essais peuvent exceptionnellement être effectués à la fumée après accord du Maître d'Œuvre sur le processus d'essais que l'Entrepreneur doit proposer.

2.7.1.10.11.2) Épreuves d'écoulement

Le bon écoulement est vérifié visuellement, après épreuves à l'eau, au moment de la vidange des ouvrages essayés
Toute défectuosité constatée au cours de l'une de ces deux épreuves doit être réparée et une nouvelle épreuve entreprise.

2.7.1.10.11.3) Examens télévisuels (I.T.V) des canalisations d'assainissement EU - EP

La continuité, la régularité du fil d'eau, la déviation angulaire ainsi que l'absence d'obstacle sont examinées de façon à déceler toutes anomalies.
Dans le cas de canalisations visitables, cet examen est réalisé visuellement. Dans le cas contraire, cet examen est réalisé par un opérateur qualifié par inspection télévisée, aux frais du présent Entrepreneur, avec remise d'un rapport d'investigation « I.T.V » et d'un fichier vidéo.

## 2.7.1.11) Eclairage extérieur et borne de recharge

### 2.7.1.11.1) Câbles d'éclairage

Toutes les installations électriques sont conformes aux normes et réglementations en vigueur et plus particulièrement à la norme C 15-100.
Les câbles BT d'alimentation de l'éclairage extérieur sont de type U1000 R02V RVFV, de section à définir par l'entreprise suivant une note de calculs.
Le câble de terre est en cuivre nu, section 29 mm², posé en fond de tranchée et raccordé à chaque appareil d'éclairage.
Le dispositif avertisseur pour les ouvrages enterrés devra être conforme à la norme NF T 54-080. Il est de couleur normalisée et agréé par le concessionnaire correspondant :
- bleue pour les réseaux d'eau potable,
- rouge pour les réseaux d'électricité et d'éclairage extérieur,
- verte pour les réseaux de télécommunication et de télédistribution.

## Localisation :

- *Espaces extérieurs suivant plans*

### 2.7.1.11.2) Massifs pour candélabres

Au présent poste, l'entrepreneur devra la réalisation et la pose massifs de fondation pour candélabres.
Ils seront réalisés avant la mise en œuvre des revêtements de sol sur la protection d'étanchéité de la dalle parking.
Les dimensions des massifs seront établies d'après la formule d'ANDREE et NORSA et les règles NV 65 révisées 67.
Les bétons utilisés seront des CLK 45 :
* dosés à 350 Kg/m3 avec armatures en acier pour les candélabres.
Ils seront de forme carrée «de faible hauteur », le dessus étant arasé à 0,10 m du sol fini.
Une fois l'appareil d'éclairage fixé, la platine et les écrous seront recouverts, par le béton de surface sur une épaisseur de 0,05 m.
Les massifs comprennent :
* 2 fourreaux TPC de diamètre 63 mm qui pénètrent dans l'appareil d'éclairage de 0,10 m de manière à permettre le passage en coupure de l'appareil d'éclairage.

* 4 tiges d'ancrage noyées dans le massif lors de sa réalisation.
Prévoir 3 massifs

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

#### 2.7.1.11.3) Borne de recharge

La borne de recharge électrique existante sera déplacée conformément aux plans (compris câble)

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

#### 2.7.1.11.4) Eclairage extérieur

Les espaces extérieurs sont équipés de candélabres à LED sur des mâts, ainsi que de projecteurs LED installés sur les façades (voir plan VRD).
Ces équipements d'éclairage seront réutilisés.
Les travaux de dépose et de repose des projecteurs sur les façades sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot. Ces travaux sont nécessaires pour le ravalement des façades.
De plus, le déplacement de cinq mâts avec leurs candélabres est à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot, conformément aux plans.
Après mise en service, l'entrepreneur procédera au réglage des sources lumineuses et effectuera un relevé des mesures d'éclairement dont il remettra le compte-rendu au Maître d'œuvre préalablement à la demande de réception.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

#### 2.7.1.11.5) Fourreaux pour caméras de surveillance

Fourniture et pose de fourreaux de diamètre 63 mm entre chaque candélabre et le poste de sécurité, en vue du tirage des câbles destinés aux caméras de surveillance (caméras et câbles hors lot).
L'entreprise devra se coordonner avec le service de sécurité pour définir le cheminement des fourreaux.
La réalisation de la tranchée nécessaire au passage de ces fourreaux est également à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot ainsi que le remblaiement et l'évacuation des terres excédentaires.
Le dispositif avertisseur pour les ouvrages enterrés devra être conforme à la norme NF T 54-080. Il est de couleur normalisée et agréé par le concessionnaire correspondant :

- Bleue pour les réseaux d'eau potable,
- Rouge pour les réseaux d'électricité et d'éclairage extérieur,
- Verte pour les réseaux de télécommunication et de télédistribution.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

### 2.7.1.12) Alimentation robinet de puisard

#### 2.7.1.12.1) Robinet existants parking bâtiment tertiaire

Les travaux comprennent la dépose des deux robinets de puisage existants dans le parking côté bâtiment tertiaire ainsi que la fourniture, la pose et le raccordement sur le réseau existant de deux nouveaux robinets de puisage, de toutes les vannes sous bouches à clés et les sujétions de fournitures liées aux pièces spéciales, aux terrassements et raccordements.
Robinet de puisage, de marque SFERACO ou équivalent, fermant à clé, diamètre 20 mm, en laiton poli, placé sur patère, y compris disconnecteur équipé d'isolement et de vidange à placer en partie basse des locaux.
Il sera équipé d'un dispositif anti-siphonnage de marque SOCLA ou équivalent.

**Localisation :**

- *Bâtiment tertiaire : parking*

## 2.7.2) ESPACE EXTERIEUR COTE IMPASSE

### 2.7.2.1) Remplacement de l'enrobé par une surface de parking perméable

L'entreprise devra :

- La dépose complète de l'enrobé, terrassement à -25 cm.
- Réalisation d'un fond de forme en tout-venant compacté à 95 % Proctor, mise en œuvre d'un lit de pose en grave drainante 0/31,5 sur 10 cm.

- Pose de dalles béton alvéolaires Écogreen (ou équivalent) permettant la circulation de véhicules légers. Les alvéoles seront remplies de gravier lavé ou de substrat pour végétalisation. Cette solution permet la perméabilité du sol et réduit le ruissellement. Pose selon les préconisations du fabricant.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

### 2.7.2.2) Marquage pour place de parking PMR

L'entreprise devra :
- La réalisation du marquage au sol spécifique pour les places de stationnement réservées aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR).
- Le marquage doit être conforme aux normes en vigueur, avec un pictogramme blanc bien visible sur un fond bleu, garantissant ainsi une identification claire et immédiate.
- L'emplacement doit être dimensionné selon les standards d'accessibilité, avec un espace de manœuvre adapté. Ce marquage contribue à favoriser l'inclusion et la mobilité des usagers en situation de handicap.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

### 2.7.2.3) Marquage cheminement PMR

L'entreprise devra :
- Des bandes podotactiles pour les déficients visuels,
- Des lignes et flèches directionnelles adaptées.

Ce balisage au sol garantit la sécurité, la visibilité et la continuité des déplacements pour tous les usagers, en particulier ceux ayant des besoins spécifiques. Les matériaux utilisés doivent être résistants à l'usure et aux intempéries.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

### 2.7.2.4) Signalétique

L'entreprise devra :
- Les panneaux de circulation
- Les indications spécifiques pour les places PMR
- Les panneaux de sécurité
- Ainsi que tout élément de communication visuelle adapté à l'environnement.

La signalétique doit respecter les normes en vigueur, être lisible, durable, et intégrée harmonieusement dans le paysage urbain.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

### 2.7.2.5) Remplacement de l'enrobé

L'entreprise devra :
- Fraisage de l'ancien enrobé sur épaisseur totale (6 à 8 cm)
- Nettoyage de la plate-forme
- Pose d'une nouvelle couche de roulement en enrobé à chaud 0/10 type BBdr.
- Épandage à la finisseuse, compactage au rouleau tandem.
- Joints longitudinaux repris à chaud.
- Les pentes existantes seront conservées, contrôle au niveau laser.
- Possibilité de reprise de couche de base si affaissement constaté.

**Localisation :**

- *Espace extérieur : selon plans d'architectes*

### 2.7.2.6) Assainissement

#### 2.7.2.6.1) Démolition des surfaces

Démolition des surfaces d'enrobés sur l'emprise des bassins EP avec protection des réseaux existants et évacuation des terres à la décharge.

Il comprend la démolition des surfaces d'enrobés, ouvrages béton divers et autres matériaux existants sur 0,20 d'épaisseur au-dessus des emprises des surfaces des deux bassins.
Les réseaux existants et ouvrages divers sont protégés ou déplacés.
Les produits résultants sont évacués à la décharge publique.

**2.7.2.6.2) Terrassement et canalisations d'assainissement**

Les terrassements pour réseaux d'assainissement comprennent l'exécution des tranchées, de profondeur variable selon les niveaux de pose des canalisations, des regards et des ouvrages divers. L'ouverture des fouilles est réalisée quelle que soit la nature du terrain rencontré. Les déblais sont évacués aux décharges.
Les fouilles de profondeur supérieures à 1,30 m sont protégées par la mise en place de blindage jointif, pour assurer la sécurité des personnes et des travaux. Il ne peut être considéré qu'une seule nature de blindage quels que soient les moyens mis en œuvre par l'Entrepreneur.
Après la pose des canalisations et la construction des regards et ouvrages divers, les tranchées et les fouilles sont remblayées et soigneusement compactées.
Les canalisations nécessaires à l'évacuation des eaux pluviales d'une part, et des eaux usées d'autres part, sont représentées sur les plans joints au présent dossier.
Les réseaux mis en place sont à écoulement libre. Les niveaux altimétriques mentionnés sur les plans indiquent le sens d'écoulement des eaux vers les exutoires existants.
Les collecteurs pour les eaux pluviales sont en PVC CR8 de diamètre mini. Æ 160 mm à Æ 315 mm. Ils récoltent les eaux pluviales des surfaces des stationnements et les eaux de ruissellement des chaussées, aménagements extérieurs recueillies dans des avaloirs.
Les canalisations des eaux usées sont de diamètre Æ 200 mm en PVC CR8.

2.7.2.6.2.1) Canalisations EP 160mm

Fourniture et pose de canalisations d'EP Æ160mm comprenant l'exécution de la tranchée, la fourniture et la pose de tuyaux P.V.C - CR 8, pose sur un lit de sable, l'enrobage des tuyaux en sable et remblais en GNT 0/20 recyclé compacté et l'évacuation des terres.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

2.7.2.6.2.2) Canalisations EU 200mm

Fourniture et pose de canalisations d'EP Æ200mm comprenant l'exécution de la tranchée, la fourniture et la pose de tuyaux P.V.C - CR 8, pose sur un lit de sable, l'enrobage des tuyaux en sable et remblais en GNT 0/20 recyclé compacté et l'évacuation des terres.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

2.7.2.6.2.3) Canalisations EU 315mm

Fourniture et pose de canalisations d'EP Æ315mm comprenant l'exécution de la tranchée, la fourniture et la pose de tuyaux P.V.C - CR 8, pose sur un lit de sable, l'enrobage des tuyaux en sable et remblais en GNT 0/20 recyclé compacté et l'évacuation des terres.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

**2.7.2.6.3) Regard de visite EP-EU**

Fourniture et pose d'un regard de visite diamètre 1000 mm intérieur y compris équipements et tampon fonte classe D400 (q=2)
Les regards de visite sont soit en béton d'éléments préfabriqués en béton. Ils comprennent :

- Un radier d'une épaisseur minimale de 0,20 m,
- Une cunette de hauteur au moins égale au rayon de la canalisation, constituée en partie inférieure soit par un demi-tuyau, soit par du béton affectant la forme d'un demi tuyau raccordé exactement aux tuyaux adjacents. Les cunettes sont raccordées aux piédroits avec une pente de 10 %,
- Une cheminée verticale de section intérieure circulaire de diamètre 1,00 m, dont les parois ont une épaisseur minimum de 0,08 m minimum pour les éléments préfabriqués,
- Une hotte tronconique permettant de raccorder la cheminée à la dalle supérieure, la section en tête étant réduite à 0,70 m,
- Une dalle supérieure en béton armé comportant une feuillure destinée à supporter le dispositif de recouvrement,
- Un dispositif de recouvrement comportant un tampon circulaire d'obturation en fonte de 0,60 m de diamètre,

- Des échelons de descente fixés à la paroi, en fer rond galvanisé de 0,025 m de diamètre, posés à 0,30 m d'intervalle en hauteur. En cas d'ancrage sur place des échelons, il est fait emploi d'un mortier à base de résine,
- Une crosse de sortie amovible en partie haute.

Si la partie inférieure est coulée en place, elle doit avoir une hauteur minimum de 1,00 m par rapport au fil d'eau et être exécutée en béton CLK 45 dosé à 350 kg/m³.
Implantation suivant règlement de pompier et plan d'assainissement joint.

## Localisation :

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

### 2.7.2.6.4) Boite de branchement

Fourniture et pose de boite de branchement 0,60 x 0,60 m, tampon fonte C250 KN y compris raccordement (q=7)
Les boîtes de branchement, en pied de façade de bâtiment, sont exécutées en éléments préfabriqués.
Elles sont constituées d'une cheminée verticale de section intérieure carrée de 0,50 x 0,50 m jusqu'à 1,50 m de profondeur et 0,60 x 0,60 m au-delà. Le radier comporte une cunette d'une hauteur égale au diamètre de la canalisation raccordée aux piédroits avec une pente de dix pour cent (10 %).
L'épaisseur du radier et des parois et au minimum de 0,12 m. Un joint anti-cisaillement est mis en place sur la réservation des ouvrages bétons pour compenser les éventuels terrassements des ouvrages ou du réseau. Ce joint est installé sur chaque sortie du bâtiment et sur chaque réservation des boites de branchement.

***Nota*** : Les ouvrages borgnes sont interdits (conformément à l'article 3.4.1. du fascicule 70 du CCTG).

## Localisation :

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

### 2.7.2.6.5) Avaloir à grille et siphons

Les avaloirs à grille sont exécutés en éléments préfabriqués.
Ils sont constitués d'une cheminée de regard verticale en béton, de section intérieure 0,50 x 0,50 m, munie d'une décantation de 0,30 m. L'épaisseur du radier et des parois est au minimum de 0,12 m.
L'ouvrage est recouvert d'une grille plane, en fonte de classe de résistance C 250 et de dimensions 0,60 x 0,60 m intérieur.
Implantation selon plans.

Fourniture, pose et raccordement d'un siphon de sol en fonte Φ125 dans le local OM. Le siphon de sol sera raccordé au nouveau réseau EU.
Implantation selon plans.

## Localisation :

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

### 2.7.2.6.6) Bassins de rétention EP

Il est prévu d'implanter sous l'emprise des stationnements et voies deux bassins EP étanchent équipés de caissons en structure alvéolaire qui présente un vide de 95% minimum, ils récoltent les eaux des surfaces périphériques et rejettent un débit d'exhaure régulé raccordé à la sortie du bassin vers le réseau public.
(voir plan de l'assainissement et coupes jointes)
Le volume de rétention est défini par une structure alvéolaire en polypropylène (résine vierge) de type FUNKE D-RAINTANK 3000, ou de caractéristiques techniques équivalentes.
Cet ouvrage comprend :
- Une couche drainante de grave 20/40 épaisseur 0,25 m avec un drain agricole en PVC de diamètre Æ 200 mm,
- Les structures alvéolaires constituant les bassins,
- Un système de ventilation sur l'ouvrage constitué de drains PVC de diamètre Æ 100 mm noyés dans une couche de grave naturelle,
- Une géomembrane étanche et soudées sur toutes les faces des bassins,
- Des regards de visite et de contrôle, conforme aux spécifications du fournisseur FUNKE,

Les caissons seront complétés par les éléments prévus par le fabriquant, à noter :
- Caisson D-Draintank hydrocurables de différents types selon positon,
- Kit de fermeture pour caissons,
- Deux tampons et rehausses de visites C250 KN,
- Clips de liaison,
- Dispositifs pour aération,
- Régulateur de débit Vortex dans un regard de visite 1,0 x 1,0 m intérieur situé à l'aval du bassin.

**Nota** :
Le prix comprend les travaux de terrassements, la fourniture de remblais en grave béton recyclé 0/31$^5$ compacté par couche de 0,30 m jusqu'à la surface de la voirie et l'évacuation des terres à la décharge de l'entreprise.

2.7.2.6.6.1) Bassins de 40m3

Réalisation de bassin de rétention volume EP 40 m3 suivant descriptif ci-avant, en structures alvéolaires étanche avec du géomembrane, y compris terrassements et évacuation des terres excédentaires, remblais en grave recyclées, regards de visites, équipement divers et régulateur de débit;

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

**2.7.2.6.7) Débourbeur séparateur à hydrocarbures "DSH"**

Fourniture et la pose de séparateur à hydrocarbures DSH à l'aval des deux bassins de rétention de capacité de 1,32 l/s et 2,04 l/s, pour assurer le traitement des eaux de ruissellement des surfaces des stationnements et de livraisons.
Ces travaux comprennent les terrassements nécessaires, l'évacuation des terres excédentaires ainsi que le remblaiement.
L'installation est composée de trois compartiments :
- Un dispositif de dégrillage amovible entre le compartiment débourbeur et le séparateur,
- Un débourbeur,
- Un séparateur à hydrocarbures muni d'un système d'obturation automatique en acier inoxydable,
- Un compartiment de reprise.

Voir implantations sur plan d'assainissement joint. (q=1)

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

**2.7.2.6.8) Caniveau à grille**

Fourniture et pose de caniveau à grille largeur 0,20 m, grille fonte C250 KN y compris raccordement et scellement.
Le prix comprend la fourniture et la mise en œuvre de caniveau à grille largeur 0,20 m profondeur minimale 0,20 m en résine ou béton préfabriqué équipé de grille en fonte D400 KN et raccordé sur le réseau d'assainissement.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

**2.7.2.6.9) Caniveau CC1**

Fourniture et pose de caniveau béton CC1 y compris fondation béton
Le prix comprend la fourniture, la pose sur fondation béton 0,20 m d'épaisseur de caniveau normalisée en béton type CC1 y compris jointage.
Ces éléments sont scellés au mortier, les joints sont tirés au fer.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

**2.7.2.6.10) Raccordements EP & EU**

Un raccordement EP après le DSH sur le réseau public situé sous la rue Denis PAPIN comprenant les terrassements et le blindage de tranchée.

Un raccordement EU sur le réseau public situé sous la rue Denis PAPIN comprenant les terrassements et le blindage de tranchée.

Le Maître d'ouvrage fait une demande à EST ENSEMBLE pour l'autorisation des nouveaux raccordements sur ces réseaux « ovoïde existant ».

Le deuxième bassin se raccorde sur un branchement déjà raccordement existant qui se trouve sur l'emprise de notre projet.

**Localisation :**

- *Implantation selon plans.*

2.7.2.6.10.1) Raccordement assainissement EP

Raccordements de l'assainissement EP sur réseau existant y compris blindage et terrassements

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

2.7.2.6.10.2) Raccordements assainissement EU

Raccordements de l'assainissement EU sur réseau existant y compris blindage et terrassements

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

2.7.2.6.10.3) Raccordements assainissement EP

Raccordements de l'assainissement EP sur réseau existant y compris blindage et terrassements

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

**2.7.2.6.11) Essais des réseaux d'assainissement**

Réalisation les essais d'écoulement qui consistent à exécuter les essais et obtenir les résultats donnés ci-après pour garantir le parfait fonctionnement des réseaux enterrés.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans assainissement*

2.7.2.6.11.1) Epreuves d'étanchéité

Elles sont exécutées après remblai total des fouilles. Ces épreuves sont faites par tronçon de réseau, sur la totalité des éléments.
Chaque tronçon est obturé à ses extrémités aval et amont et les ouvrages remplis d'eau. La hauteur de charge étant limitée à 4,00 m de colonne d'eau mesurée à partir du radier de l'extrémité amont du tronçon à éprouver et ne pouvant en aucun cas dépasser 10,00 m de colonne d'eau à l'extrémité aval du tronçon.
Les délais d'imprégnation à observer sont ceux définis par l'article 6.1.3.2.1. du fascicule n° 70 du CCTG et la durée d'essai est de 30 minutes après ce délai. Les volumes d'eau d'appoint nécessaires pour rétablir le niveau initial doivent respecter les valeurs imposées dans le fascicule n° 70 du CCTG.
Les essais peuvent exceptionnellement être effectués à la fumée après accord du Maître d'Œuvre sur le processus d'essais que l'Entrepreneur doit proposer.

2.7.2.6.11.2) Épreuves d'écoulement

Le bon écoulement est vérifié visuellement, après épreuves à l'eau, au moment de la vidange des ouvrages essayés
Toute défectuosité constatée au cours de l'une de ces deux épreuves doit être réparée et une nouvelle épreuve entreprise.

2.7.2.6.11.3) Examens télévisuels (I.T.V) des canalisations d'assainissement EU - EP

La continuité, la régularité du fil d'eau, la déviation angulaire ainsi que l'absence d'obstacle sont examinées de façon à déceler toutes anomalies.
Dans le cas de canalisations visitables, cet examen est réalisé visuellement. Dans le cas contraire, cet examen est réalisé par un opérateur qualifié par inspection télévisée, aux frais du présent Entrepreneur, avec remise d'un rapport d'investigation « I.T.V » et d'un fichier vidéo.

## 2.7.2.7) Eclairage extérieur et borne de recharge

### 2.7.2.7.1) Câbles d'éclairage

Toutes les installations électriques sont conformes aux normes et réglementations en vigueur et plus particulièrement à la norme C 15-100.
Les câbles BT d'alimentation de l'éclairage extérieur sont de type U1000 R02V RVFV, de section à définir par l'entreprise suivant une note de calculs.
Le câble de terre est en cuivre nu, section 29 mm², posé en fond de tranchée et raccordé à chaque appareil d'éclairage.
Le dispositif avertisseur pour les ouvrages enterrés devra être conforme à la norme NF T 54-080. Il est de couleur normalisée et agréé par le concessionnaire correspondant :

- Bleue pour les réseaux d'eau potable,
- Rouge pour les réseaux d'électricité et d'éclairage extérieur,
- Verte pour les réseaux de télécommunication et de télédistribution.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

### 2.7.2.7.2) Massifs pour candélabres

Au présent poste, l'entrepreneur devra la réalisation et la pose massifs de fondation pour candélabres.
Ils seront réalisés avant la mise en œuvre des revêtements de sol sur la protection d'étanchéité de la dalle parking.

Les dimensions des massifs seront établies d'après la formule d'ANDREE et NORSA et les règles NV 65 révisées 67.
Les bétons utilisés seront des CLK 45 :
- Dosés à 350 Kg/m3 avec armatures en acier pour les candélabres.
- Ils seront de forme carrée «de faible hauteur », le dessus étant arasé à 0,10 m du sol fini avec une finition soignée
- Une fois l'appareil d'éclairage fixé, la platine et les écrous seront recouverts, par le béton de surface sur une épaisseur de 0,05 m.

Les massifs comprennent :
- 2 fourreaux TPC de diamètre 63 mm qui pénètrent dans l'appareil d'éclairage de 0,10 m de manière à permettre le passage en coupure de l'appareil d'éclairage.
- 4 tiges d'ancrage noyées dans le massif lors de sa réalisation.
- Prévoir 2 massifs

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

#### 2.7.2.7.3) Borne de recharge

La borne de recharge électrique existante sera déplacée conformément aux plans (compris câble)

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

#### 2.7.2.7.4) Eclairage extérieur

Les espaces extérieurs sont équipés de candélabres à LED sur des mâts, ainsi que de projecteurs LED installés sur les façades (voir plan VRD).
Ces équipements d'éclairage seront réutilisés.
Les travaux de dépose et de repose des projecteurs sur les façades sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot. Ces travaux sont nécessaires pour le ravalement des façades.
De plus, le déplacement de cinq mâts avec leurs candélabres est à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot, conformément aux plans.
Après mise en service, l'entrepreneur procédera au réglage des sources lumineuses et effectuera un relevé des mesures d'éclairement dont il remettra le compte-rendu au Maître d'œuvre préalablement à la demande de réception.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

#### 2.7.2.7.5) Fourreaux pour caméras de surveillance

Fourniture et pose de fourreaux de diamètre 63 mm entre chaque candélabre et le poste de sécurité, en vue du tirage des câbles destinés aux caméras de surveillance (caméras et câbles hors lot).
L'entreprise devra se coordonner avec le service de sécurité pour définir le cheminement des fourreaux.
La réalisation de la tranchée nécessaire au passage de ces fourreaux sont également à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot ainsi que le remblaiement et l'évacuation des terres excédentaires.
Le dispositif avertisseur pour les ouvrages enterrés devra être conforme à la norme NF T 54-080. Il est de couleur normalisée et agréé par le concessionnaire correspondant :
- Bleue pour les réseaux d'eau potable,
- Rouge pour les réseaux d'électricité et d'éclairage extérieur,
- Verte pour les réseaux de télécommunication et de télédistribution.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

### 2.7.2.8) Tranchée pour chauffage urbain

Réalisation d'une tranchée pour permettre le raccordement du chauffage urbain entre la limite de propriété et le local sous-station.
La profondeur pourrait aller à plus de 1m, par conséquent, l'entreprise devra prévoir toutes les protections nécessaires (blindage si requis, couverture tranchée par plaque métallique).
Dans cet article l'entreprise devra prévoir également le remblaiement ainsi que l'évacuation des terres excédentaires.

**Localisation :**

- *Espaces extérieurs suivant plans*

## 2.7.2.9) Alimentation robinet de puisard

### 2.7.2.9.1) Conduit eau froide robinet de puisage local OM

Les travaux comprennent la fourniture, la pose et le raccordement de la conduite en PEHD PN 16 diamètre 25 mm, de toutes les vannes sous bouches à clés et les sujétions de fournitures liées aux pièces spéciales, aux terrassements et raccordements.
La conduite sera posée entre le local OM et le vide sanitaire du pavillon. Elle sera laissée en attente, bouchonnée à ses deux extrémités : d'un côté pour le raccordement au réseau d'eau froide (EF) du Pavillon, et de l'autre pour le raccordement au robinet de puisage du local OM.
Voir plan des réseaux divers.

**Localisation :**

- *Local OM : voir plan des réseaux divers*

### 2.7.2.9.2) Tranchées

Les terrassements en tranchées pour le réseau EF comprennent l'exécution des tranchées de 0,5m de largeur et profondeur moyenne de 1,20 m incluant un lit de pose en sable de 10 cm d'épaisseur
Après la pose de conduite EF par l'entreprise du présent lot, celle-ci devra réaliser une protection en sable autour de la conduite, puis poser un grillage avertisseur à +20 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite.
Les remblais des tranchées par de la grave recyclée 0/20.
Le compactage est réalisé par couche de 0,30 m jusqu'au niveau de fond de forme.
Coordination à faire entre les lots : Plomberie / VRD.

**Localisation :**

- *Entre pavillon et local OM*

## 2.7.2.10) Démolition escalier et rampe d'entrée loge gardien

L'entreprise devra :
- Procéder à la démolition complète de l'escalier béton existant (marches, contremarches, limons si présents).
- Démolir la rampe d'accès attenante, y compris ses garde-corps et tous éléments annexes (nez de rampe, bordures).
- Effectuer les découpes nécessaires aux raccords entre les éléments à démolir et les maçonneries conservées (seuils, murs, trottoirs…).
- Évacuer tous les gravats et déchets vers une décharge agréée, avec traçabilité (bordereaux de suivi de déchets à fournir).
- Nettoyer la zone après intervention et assurer une mise en sécurité immédiate (barriérage, balisage, couverture éventuelle de fosses ou vides créés).
- Prévoir les sujétions de protection des abords, réseaux apparents, revêtements attenants ou éléments conservés.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : escalier et rampe d'entrée*

## 2.7.2.11) Création de marches ancienne loge gardien

L'entreprise devra :
- Réaliser 2 marches en béton armé, parfaitement alignées et intégrées au niveau du sol existant.
- Hauteur de marche : 16 cm ± 1 cm, giron ≥ 28 cm (à ajuster selon l'espace disponible).
- Finition antidérapante : béton bouchardé, lissé avec traitement spécifique, ou revêtement adapté (à valider avec la MOE).
- Fourniture et pose de nez de marche antidérapants et visuellement contrastés (obligatoire en ERP ou pour accessibilité PMR).
- Traitement soigné des raccords avec les maçonneries existantes (sol, façade, seuil…).
- Évacuation des déchets, nettoyage du site et mise en sécurité immédiate après intervention.

**Localisation :**

- *Bâtiment pavillon : Marches devant la porte d'entrée*

## 2.7.3) ESPACES EXTERIEURS : DIVERS TRAVAUX

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des lieux, demander ou rechercher par ses propres moyens tous renseignements qu'il juge nécessaires pour l'exécution du travail et l'établissement de sa proposition.
L'entrepreneur doit signaler au Maître d'Œuvre les canalisations et réseaux rencontrés de toute nature lors des travaux. Un relevé contradictoire sera établi et les conduits en service seront dévoyés à ses frais.

L'Entreprise prévoit dans son prix l'ensemble des prestations concernant l'amenée et le repli du matériel.

### 2.7.3.1) Terrassement et Fondations

Les travaux comprennent l'exécution de tous les ouvrages forfaitaires de fondations y compris les terrassements toutes sujétions comprises.
Les fondations sont du type fondations superficielles (radier ou semelles selon le cas) conformément aux préconisations du rapport de sol suite à l'étude géotechnique réalisée par GEOSOLTEC Version A du 17/02/2025
**Le taux du travail du sol est de 0.8 bars à l'ELS**
L'entreprise inclura dans son forfait les frais inhérents aux visites de contrôle du géotechnicien pour valider les fondations dans le cadre d'une mission G3.
Dimensions selon études EXE de l'entreprise, notamment pour les stabiliser Radier général pour recevoir les platines métalliques de fixation de la charpente métalliques

- Des puits en Gros béton n°2 si nécessaire
- Semelles et radier en béton armé n°3
- Hydrofuge dans la masse
- Aciers en barres Hall fe= 500 Mpa pour semelles
- Aciers en treillis Soudés pour radier
- Béton de propreté de 5 cm (si pas de gros béton nécessaire) béton n°1

**Localisation :**

- *Fondations sous charpentes de l'abri vélos et de l'abri poubelles*
- *Fondations des ouvrages métalliques composant le palier et marches créer (Bâtiment principal)*
- *Les fondations du perron de la loge du gardien*
- *Fondations des marches crées au niveau de la livraison cuisine, rue Diderot*
- *Terrassements des bassins de rétention*

### 2.7.3.2) Ouvrage en béton armé

L'entrepreneur devra la réalisation de l'ensemble des ouvrages en béton armé gris

- Béton armé type et classification adéquate pour des ouvrages en contact avec le sol notamment.
- Finition à parement soigné,
- Dimensionnement selon calcul,
- Armatures HA selon calcul
- Calage des armatures permettant aux éléments de structure de remplir leur rôle mécanique d'enrobage.
- Chemisage en béton armé
- Scellements d'aciers à la résine selon les prescriptions du fournisseur
- Goujons selon nécessité pour éviter pianotage notamment
- Joint de fractionnement entre l'existant et les ouvrages neufs
- Semelles et radiers et en contact avec la terre en Béton armé n° 3
- Hydrofuge dans la masse
- Ouvrages divers en Béton armé n° 4
- Aciers en barres HA fe =500 Mpa pour semelles
- Aciers en Treillis Soudés pour radier
- Béton de propreté de 5 cm (si pas du gros béton nécessaire) béton n° 1

**Localisation :**

- *Travaux de gros œuvre au niveau des sorties de secours 1 et 2*
- *Travaux de gros œuvre du perron de la loge gardien*
- *Travaux de gros œuvre, appui des marches métalliques du bâtiment tertiaire*
- *Travaux de gros œuvre des marches en béton de l'accès livraison cuisine*

# 3) LISTE DES DOCUMENTS DOSSIER DCE

## 3.1) Pièces écrites

- CCTP
- DPGF
- PLANNING

## 3.2) Documents graphiques

**LOT ARCHITECTURAUX**

EXISTANT
E01 – PLAN MASSE échelle 1/200
E02 – PLAN R-1 et R-2 échelle 1/100
E03 – PLAN RDC Sud échelle 1/100
E04 – PLAN RDC Nord échelle 1/100
E05 – PLAN R+1 Sud échelle 1/100
E06 – PLAN R+1 Nord échelle 1/100
E07 – PLAN R+2 échelle 1/100
E08 – PLAN Toiture Sud échelle 1/100
E09 – PLAN Toiture Nord échelle 1/100
E10 – COUPE AA' échelle 1/100
E11 – COUPE CC' échelle 1/100
E12 – FACADE Rue Denis Papin échelle 1/100
E13 – FACADE Rue Diderot échelle 1/100
E14 – FACADE Impasse échelle 1/100
E15 – FACADE Cour intérieure échelle 1/100
E16 – DOSSIER DE REPERAGE Etat Existant format A3

PROJET
P01 – PLAN MASSE échelle 1/200
P02 – PLAN R-1 et R-2 échelle 1/100
P03 – Bâtiment Tertiaire PLAN RDC Est échelle 1/50
P04 – Bâtiment Tertiaire PLAN RDC Ouest échelle 1/50
P05 – PLAN RDC Nord échelle 1/100
P06 – Bâtiment Tertiaire PLAN R+1 Est échelle 1/50
P07 – Bâtiment Tertiaire PLAN R+1 Ouest échelle 1/50
P08 – PLAN R+1 Nord échelle 1/100
P09– Bâtiment Tertiaire PLAN R+2 Est échelle 1/50
P10 – Bâtiment Tertiaire PLAN R+2 Ouest échelle 1/50
P11 – PLAN Toiture Sud échelle 1/100
P12 – PLAN Toiture Nord échelle 1/100
P13 – COUPE AA' EST échelle 1/50
P14 – COUPE AA' OUEST échelle 1/50
P15 – COUPE CC' EST échelle 1/50
P16 – COUPE CC' OUEST échelle 1/50
P17 – FACADE Rue Denis Papin (file 1 à 13) échelle 1/50
P18 – FACADE Rue Denis Papin (file 13 à 26) échelle 1/50
P19 – FACADE Rue Diderot (file D' à K) échelle 1/50
P20 – FACADE Rue Diderot (file K à U) échelle 1/50
P21 – FACADE Impasse (files A à L) échelle 1/50
P22 – FACADE Impasse (files L à U) échelle 1/50
P23 – FACADE Cour intérieure (files A à D) échelle 1/50
P24 – DOSSIER DE REPERAGE Etat Projet format A3
P25 – PROJET HALL format A3
P26 – PROJET PAVILLON format A3
C01 – CARNET DETAILS MENUISERIE format A3
C02 – CARNET DETAILS SERRURERIE format A3
C03 – CARNET DETAILS ISOLANTS format A3
C04 – CARNET DETAILS COUVERTURE format A3

**LOT TECHNIQUES**

AMENAGEMENT EXTERIEUR
AM01 – PLAN VRD RDC avec les abords sud échelle 1/100
AM02 – PLAN VRD RDC avec les abords nord échelle 1/100
AM03 – PLAN Assainissement sud échelle 1/100
AM04 – PLAN Assainissement nord échelle 1/100
C05 – CARNET DETAIL VRD format A3 - 5 pages

STRUCTURE
C06 – CARNET DETAIL STRUCTURE format A3- 21 pages

CVC/PLOMBRIE/ ELECTRICITE
FL01 – Bâtiment tertiaire PLAN RDC EST échelle 1/50
FL02 – Bâtiment tertiaire PLAN RDC OUEST échelle 1/50
FL03 – Bâtiment tertiaire PLAN R+1 EST échelle 1/50
FL04 – Bâtiment tertiaire PLAN R+1 OUEST échelle 1/50
FL05 – Bâtiment tertiaire PLAN R+2 EST échelle 1/50
FL06 – Bâtiment tertiaire PLAN R+2 OUEST échelle 1/50
FL07 – Bâtiment tertiaire PLAN toiture EST échelle 1/50
FL08 – Bâtiment tertiaire PLAN toiture OUEST échelle 1/50
FL09 – HALL ET PAVILLON format A3

**ANNEXES**
1) PERMIS DE CONSTRUIRE
2) PLAN D'INSTALLATION DE CHANTIER
3) DIAG STRUCTURE
4) DIAG AMIANTE / PLOMB
5) ETUDE THERMIQUE
6) RAPPORT GEOTECHNIQUE DES SOLS
7) DOSSIER CHAUFFAGE URBAIN
8) PLAN DOE SUITE A LA DEPOSE DE LA STATION SERVICE
9) PLAN GEOMETRE format AUTOCAD
10) RICT
11) PGC
12) MEMENTO HABILITATIONS
13) CARNET FICHES PRODUIT

**FIN DU CCTP**