PÔLE INGÉNIERIE STRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

TRAVAUX DE RENOVATION D'UN RDC DE BATIMENT DES FINANCES A AIX EN PROVENCE (SITUE AU JAS DE BOUFFAN)

Travaux d'INSTALLATIONS DE CHANTIER-DÉMOLITION-GROS ŒUVRE - MUR OSSATURE BOIS - BARDAGE

Rédigé par :	Raphaël PETIT r.petit@ameameame.fr	le :	08/10/2026
Réf. Affaire :	25JCE10_HHDOUANES_Aix		

Ouvrages :	Hôtel des Douanes – D.R.D.D.I.
Adresse :	6 boulevard du Château Double – 13090 AIX-EN-PROVENCE
MOA :	Direction Régionale des Douanes – Service Immobilier 48 avenue Robert Schuman – 13224 MARSEILLE

Sommaire

1. **AVANT-PROPOS** 2
2. **PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES** 6
3. **INSTALLATIONS DE CHANTIER** 14
4. **QUALITÉ ET ORIGINE DES MATÉRIAUX** 20
5. **MISE EN ŒUVRE DES OUVRAGES** 26
6. **ÉTUDES D'EXÉCUTION** 36
7. **PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR TRAVAUX PRÉPARATOIRES** 39
8. **PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIÈRES POUR LES TRAVAUX** 40

1. AVANT-PROPOS

1.1. Introduction générale

Le présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) a pour objet de décrire les travaux de démolition et de gros œuvre de la brigade (BSI), sise au RDC de l'Hôtel des Douanes d'Aix-en-Provence (13090), situé au 6 boulevard du Château Double.

Les travaux prévus sont notamment :

- Les installations de chantier ;
- Au droit de la façade sud de la BSI :
  - La démolition du voile porteur de la trame « ouest » pour création d'une façade vitrée ;
  - La reprise en sous-œuvre de l'élévation de la trame « ouest » ;
- En plancher bas du RDC de la BSI :
  - La démolition de chapes au droit des sanitaires/pièces humides ;
  - Le montage de cloisons lourdes ;
- Au droit de voiles intérieurs de la BSI :
  - La création de deux portes dans des voiles porteurs y compris création de portiques de reprise en sous-œuvre ;
  - La démolition de cloisons lourdes ;
- En plancher haut du RDC de la BSI :
  - Le renforcement du plancher haut par lancement de profilés métalliques ;
  - La protection au feu desdits profilés métalliques ;
  - Le rebouchage de réservations réalisées dans les poutres, après dévoiement des réseaux y cheminant ;
- En façade de l'aile « est » (parking), au RDC :
  - La démolition d'un poteau courant ;
  - La création d'un portique de reprise en sous-œuvre ;
- Dans l'aile « est » (parking), au RDC :
  - La démolition ponctuelle d'une cloison lourde ;

NOTA : Le présent CCTP ne traite pas des prescriptions relatives aux travaux et prestations de déplombage et de désamiantage, lesquels font l'objet, le cas échéant, d'un document prescriptif séparé.

Nota 2 : Les curages de cloisons légères et revêtements/parements ainsi que le montage de cloisons légères sont réputés hors lot ici.

1.2. État des lieux

Aux fins de préciser la connaissance de l'existant, il conviendra de se référer à tous les documents disponibles versés au DCE ou annexes, et notamment :

- *DIAG_STRUCTURE_BEI DI Douanes_Aix_V0* - Un premier rapport de synthèse de diagnostic ;
- *25JCE10 Hôtel des Douanes AIX_DiagSTR* – Un second rapport de synthèse de diagnostic ;

L'ouvrage objet du présent CCTP est la brigade de l'Hôtel des Douanes d'Aix-en-Provence. Elle occupe le RDC de l'aile nord de l'immeuble. L'aile « est » de l'Hôtel des Douanes est également concernée, ici au titre d'une modification ponctuelle de façade et d'une démolition ponctuelle de cloison lourde.

Il convient de relever que la brigade est partiellement enterrée, au droit de sa façade nord ici.

L'immeuble objet du présent CCTP fut élevé durant la principale phase de développement du quartier du Jas-de-Bouffan, à partir de 1975. Les DOE consultés sur site attestent, ainsi, une fin de construction de la structure à la fin de l'été 1984.

Il convient de noter que les documents suivants, issus du DOE ont pu être consultés :

- Fondations :
  - Implantation des pieux ;
  - Massifs sur pieux et longrines ;
  - Dallage ;
- Escalier monumental :
  - Ferraillage ;
  - Coffrage ;
- Plancher haut du NV 1 ;
- Plancher haut NV1 – Découpe prédalle – armature dalle ;
- Plancher haut du NV2 ;
- Plancher haut NV2 – Découpe prédalle – armature dalle ;
- Plancher haut NV3 – coffrage ;
- Plancher haut NV3 – Découpe prédalle – armature dalle ;
- Plancher haut NV4 (abîmé) ;
- Plancher haut NV4 armatures ;
- Chaufferie et terrasse technique ;
- Plan et coupes de charpente ;

Ces documents demeurent disponibles sur site. Ils devront être systématiquement mobilisés dans le cadre des études d'exécution, lorsque nécessaires. Une copie numérisée pourra être mise à disposition par le MOE.

Sur la base des documents versés au DOE et consultés sur site, il est possible d'identifier que les ouvrages de fondation sont des pieux profonds, au nombre de 58, implantés suivant une trame carrée de 5,25 m de côté. L'aile « est » présente des variations d'implantation, qui demeurent globalement respectueuses de la trame susmentionnée.

Les joints de dilatation semblent traités par scission dans la hauteur des pieux (suivant Plan « Massifs sur Pieux et Longrines »).

La profondeur des pieux figurés n'est pas précisée. Elle figure probablement, pour sa valeur théorique, sur l'étude de sol « FONDASOL » citée par le plan consulté mais absente du DOE mis à disposition et, pour sa valeur réelle, sur les procès-verbaux d'exécution enregistrés durant la mise en œuvre des pieux, également absents du DOE.

Les efforts horizontaux retenus au titre des actions sismiques sont retenus à $\pm 6t$ par pieu dans les deux directions. Sous ce rapport, il convient de relever que l'ouvrage objet du présent CCTP se situe en zone de sismicité 4 au sens de l'art. D. 563-8-1 du Code de l'Environnement et est considéré de classe d'importance II. Dans ce cadre, les ouvrages créés devront répondre aux dispositions de la NF EN 1998 et les modifications lourdes de la structure devront systématiquement intégrer, comme paradigme, les bonnes pratiques de conception parasismique.

Des massifs pseudocubiques, présentant des dimensions en plan variant de $0{,}55 * 0{,}55m$ à $0{,}85 * 0{,}85m$ sont appuyés en tête des pieux dont la cote de recépage est donnée.

Les massifs sont reliés entre eux par des longrines de redressement.

Le plancher bas du RDC est réalisé, pour la zone de l'aile « nord » située à l'ouest du JD, c'est-à-dire pour les zones de Brigade, par une dalle portée sur les longrines. Il est réalisé, pour le reste du bâtiment, c'est-à-dire pour les zones de garage, par un dallage.

La structure des étages courants (RDC et R+1, R+2 aussi appelés NV1, NV2 et NV3) est constituée d'une ossature principale de poteaux-poutres reprenant la trame des pieux précédemment identifiée. L'écriture des poteaux est notoire en ceci qu'ils présentent une section en croix grecque.

Les planchers sont constitués de prédalles préfabriquées armées. La nomenclature et l'implantation des prédalles sont précisées sur les plans de ferraillage.

De façon plus générale, les ouvrages en béton armé constitutifs des structures de l'immeuble étudié ont été conçus et justifiés sur la base du règlement dit du *Béton Armé aux États Limites* de 1983, aussi dit BAEL83, aujourd'hui remplacé par la NF EN 1992 (Eurocode 2).

Ici, les plans consultés figurent :

- Pour les aciers haute adhérence :
  - Une limite d'élasticité de $\mathbf{42\ kgf/mm^2}$ pour les barres de diamètre inférieur ou égal à 20 mm ;
  - Une limite d'élasticité de $\mathbf{40\ kgf/mm^2}$ pour les barres de diamètre supérieur à 20 mm ;
    Ces armatures correspondent aux aciers à haute adhérence « Fe E 40A » utilisés en France entre 1966 et 1978. Il apparaît ainsi un décalage entre la période d'emploi des armatures et la période de construction de l'ouvrage, qui peut traduire soit un retard d'application du cadre normatif par l'entreprise et son BE, soit un écoulement des stocks.
    (À ce sujet, voir POINEAU, D., LACOMBE, J.-M., *Conception des réparations structurales et des renforcements des ouvrages d'art – Annexe A-6 – Évolution des armatures de béton armé*).
- Pour les aciers doux :
  - Une limite d'élasticité de $\mathbf{24\ kgf/mm^2}$. C'est la valeur usuelle.
- Pour les treillis soudés :
  - Une limite d'élasticité de $\mathbf{53\ kgf/mm^2}$ pour les barres de diamètre inférieur ou égal à 6 mm ;
  - Une limite d'élasticité de $\mathbf{51\ kgf/mm^2}$ pour les barres de diamètre supérieur à 6 mm ;
- Pour le béton de béton armé :
  - Une résistance caractéristique à 28 jours $\boldsymbol{f_{ck} = 27\ MPa}$;
    Ce béton peut être comparé au béton de classe C25/30 au sens de la NF EN 1992 ;
- Pour le gros béton :
  - Une résistance caractéristique à 28 jours $\boldsymbol{f_{ck} = 18\ MPa}$;
    Ce béton peut être comparé au béton de classe C16/20 au sens de la NF EN 1992 ;

S'agissant de l'exploitation des locaux, il convient de noter que :

- Le projet ne prévoit pas de réaménagements justifiant une augmentation des charges d'exploitation en plancher bas du RDC ;
- Le projet prévoit de transformer le logement, sis au R+1, à l'aplomb de l'ouest de la brigade, en bureaux. La charge d'exploitation correspondante va donc évoluer à la hausse suivant la NF EN 1991-1-1 et AN, passant de $\boldsymbol{Q = 150\ kg/m^2}$ à $\boldsymbol{Q = 250\ kg/m^2}$. Il convient de relever que le plancher bas du R+1, au droit du logement, a été dimensionné (suivant le DOE), pour des charges d'exploitation de logement, de sorte qu'il convient de procéder au renforcement dudit plancher – ce renforcement étant prévu au programme de travaux objet du présent CCTP ;

- Le projet prévoit l'installation d'une CTA (Gold RX 05) et d'un DRV (Mitsubishi EM-350) sur un dallage industriel extérieur neuf sis immédiatement au sud-ouest de la BSI en RDC. Suivant les fiches techniques de ces deux équipements, les charges engagées sont respectivement de $226\,kg/m^2$ et $350\,kg/m^2$. Les travaux de création de ce dallage font l'objet d'une description au titre du présent CCTP, complétée de l'étude géotechnique correspondante jointe au DCE.

2. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

2.1. Connaissance du dossier

L'Entrepreneur, par le fait même de soumissionner, est réputé disposer d'une parfaite connaissance des travaux à effectuer, de leur nature ainsi que de leur importance et reconnaît avoir suppléé, par les connaissances professionnelles propres à sa spécialité, aux détails qui auraient pu avoir été omis dans les différentes pièces contractuelles du dossier.

Tous les travaux sont inclus quels que soient les méthodes et le matériel nécessaires, y compris l'évacuation des produits de la démolition et des terrassements en décharge spécialisée.

Le présent CCTP fait partie d'un programme de travaux dont l'Entreprise devra avoir parfaite connaissance. L'Entreprise ne saurait se prévaloir d'une méconnaissance des travaux projetés n'appartenant pas à son lot et assurera, par tous moyens, la coordination de ses travaux et prestations avec les Entreprises titulaires des autres lots, travaux et prestations. Sous ce rapport, l'Entreprise aura pris connaissance de l'ensemble des documents appartenant au dossier.

Préalablement à la remise de son offre, l'Entreprise est réputée avoir procédé à la pleine prise de connaissance de toutes les contraintes relatives aux lieux des travaux, aux accès, aux avoisinants, à la topographie et à la nature des terrains. Il ne saurait être accordé de modification au marché pour quelque méprise que ce soit émanant de l'Entreprise s'agissant des contraintes de site, d'état du site, des abords du site ou s'agissant des contraintes règlementaires applicables.

2.2. Pièces attenantes au présent CCTP

L'Entrepreneur est tenu de prendre connaissance notamment des pièces suivantes, complémentaires au présent CCTP :

- Pièces graphiques et écrites du DCE, y compris jeu de plans architecte, lots techniques, notices et CCTP des autres lots ;
- Le cadre de Déclaration des Prix Globale et Forfaitaire (cDPGF) détaillant les postes de travaux et prestations prévus au titre du lot objet du présent CCTP ;
- Diagnostics structure disponibles ;
- Extraits du DOE disponibles ;
- Études géotechniques ;

2.3. Consistance générale des travaux

L'offre de l'Entrepreneur doit comprendre tous les travaux et fournitures nécessaires à la parfaite et complète réalisation de ses ouvrages, ainsi que toutes les sujétions s'y rapportant.

Tous les travaux sont inclus quels que soient les méthodes et matériels nécessaires. Sont compris dans l'offre les ouvrages temporaires à réaliser et imposés par les contraintes de phasage et/ou de continuité d'exploitation.

Les travaux comprennent notamment :

- Les travaux de curage général et de démolition générale ;
- Les travaux d'étaiement, butonnage et blindage nécessaires à la stabilité des ouvrages en phases provisoires ;
- Les travaux de réparation des ouvrages existants ;
- La réception des supports, relevés et conformités avec les plans, et l'indication de toutes les incidences sur ces ouvrages existants. Tout commencement de travaux équivaut à l'acceptation des supports susmentionnés ;
- Les études, schémas de principe, notes de calculs, plans d'exécution des installations, de calepinage et de détails de tous les ouvrages prévus au présent lot pour VISA, exécution et

versement au DOE. Les dessins doivent figurer les emplacements et dimensions des ouvrages, les axes et dimensions des trous de scellements et positions des réservations et percements ;
- La fourniture des Avis Techniques ou Agréments des matériaux devant être employés et ce, avant leur commande, pour validation par la Maîtrise d'Œuvre ;
- Tous les matériels et matériaux concernés par les prescriptions définies ci-après doivent être présentés par l'Entrepreneur avec tous les échantillons, procès-verbaux, documentations et justifications nécessaires, ainsi que les notices d'entretien. En cas d'insuffisance de renseignements, le Maître d'Œuvre peut demander à l'Entrepreneur et à la charge de celui-ci, tous essais ou calculs par un laboratoire spécialisé agréé ;
- La mise en place d'un contrôle qualité ;
- Les installations nécessaires au chantier : étaiement, platelage, bâchage de protection des existants, etc. ;
- Les frais de montage, d'études et d'installations des dispositifs de sécurité nécessaires au bon déroulement des travaux, pour chacune des prestations dues par le présent corps d'état. Ils seront directement inclus dans le montant de chaque article ;
- Les plans d'atelier et de chantier ;
- Le transport au chantier, l'amenée à pied d'œuvre à l'intérieur du chantier, et toutes les manutentions et levages nécessaires pour amener les ouvrages sur les lieux de pose ;
- Le stockage et la protection sur chantier de tous ces ouvrages par tous moyens efficaces propres à l'entreprise ;
- Tous moyens de levage, échafaudage, treuils adaptés au montage des éléments ;
- La réalisation de tous les essais et contrôles exigés au présent document et la fourniture des procès-verbaux de ces essais ;
- La protection anticorrosion des métaux ;
- La fourniture des plans et descriptifs permettant d'expliquer et d'illustrer les propositions de l'entrepreneur concernant le montage des ouvrages en phase provisoire autant qu'en phase définitive ;
- Toutes les protections des personnes, collectives ou individuelles, conformément aux dispositions légales et normatives en vigueur ;
- Les protections provisoires, efficaces, des ouvrages compris dans le corps d'état objet du présent CCTP, pendant le transport et la durée du chantier ;
- L'enlèvement des protections provisoires suivant les instructions du Maître d'Œuvre, l'enlèvement des gravats, déchets, emballages… ;
- De façon plus générale tous les ouvrages nécessaires au complet achèvement des travaux décrits au titre du présent document et au raccordement sur les ouvrages des corps d'état adjacents ;
- Les révisions, ainsi que les prestations concourant au parfait achèvement et fonctionnement des ouvrages prévus ;
- Le nettoyage complet des lieux après la réalisation des ouvrages prévus au lot ;
- Le tri sélectif des emballages et déchets et l'enlèvement hors du chantier dans le respect de la législation en vigueur ;
- La mise en service, la réception des ouvrages et leur parfait état de finition ;
- La fourniture des DOE.

Il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que l'Entrepreneur doit exécuter, comme étant compris dans son offre, sans exceptions ni réserves, tous les travaux de sa profession nécessaires et indispensables au complet et parfait achèvement des travaux prévus au présent document et/ou illustrés par les carnets de plans architecturaux ou techniques.

2.4. Obligation de résultats

Dans le cadre contractuel du marché, l'Entrepreneur sera soumis à une obligation de résultats, c'est-à-dire qu'il devra exécuter, comme étant inclus dans son offre, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages décrits dans le présent document et/ou illustrés par les carnets de plans architecturaux ou techniques.

En cas de défauts, l'Entrepreneur devra réaliser tous les travaux complémentaires nécessaires, quels qu'ils soient, après approbation du Maître d'Œuvre. Les frais de ces travaux seront entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

2.5. Documents techniques de référence

Tous les ouvrages seront réalisés conformément à la réglementation en vigueur, à laquelle l'Entreprise est tenue de se référer. Elle tiendra compte, notamment, des Normes Françaises et Européennes en vigueur. Pour la fourniture et la mise en œuvre des matériaux utilisés, elle se conformera plus particulièrement aux articles décrits ci-dessous (liste non limitative).

Ces documents s'entendent dans leur version la plus récente et compris tous documents annexes, connexes et additifs. Dans le cas d'une superposition, le document le plus contraignant sera retenu comme document de référence.

2.6. Normes, DTU et règles professionnelles

Aciers de construction :

Norme	Nom
NF EN 10025	Produits laminés à chaud en aciers de construction
NF EN 10210-2	Profils creux pour la construction finis à chaud en aciers de construction non alliés et à grains fins – Partie 1 : Conditions techniques de livraison
NF EN ISO 12944	Peintures et vernis – Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture – Parties 1 à 7
NF EN ISO 1461	Revêtement par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux. Spécifications et méthodes d'essais.
NF EN ISO 14713	Revêtements de zinc et d'aluminium
NF EN ISO 14920	Projection et fusion des revêtements obtenus par projection thermique des alliages auto-fondants
NF EN ISO 2063-1	Projection thermique – Zinc, aluminium et alliages de ces métaux – Partie 1 : Considérations de conception et exigences de qualité pour les systèmes de protection contre la corrosion
NF EN ISO 2063-2	Projection thermique – Zinc, aluminium et alliages de ces métaux – Partie 2 : Exécution des systèmes de protection contre la corrosion
Fascicule n°56	Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion
EN 1090	Exécution des structures en acier et des structures en aluminium

Béton et béton armé :

Norme	Nom
NF EN ISO 206-1	Béton : Spécification, performance, production et conformité
NF EN 197	Ciment
NF EN 480 et 934	Adjuvants pour béton

NF EN 1008	Eau de gâchage pour béton
NF EN 1015	Méthodes d'essais des mortiers de maçonnerie
NF EN 10080	Aciers pour l'armature du béton
NF P 14 R 101, 301, 304,306	Blocs en béton pour murs et cloisons. Définition
NF EN 1504	Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton – Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité – Parties 1 à 10 ;
NF P 95-102	Ouvrages d'art – Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie par béton projeté
NF EN 14487	Béton projeté – Parties 1 et 2
NF EN 14488	Essais pour béton projeté – Parties 1 à 7

Maçonnerie :

N° Norme	Nom
NF EN 771	Spécifications pour éléments en maçonnerie
NF EN 772-1	Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie – Partie 1 : Détermination de la résistance en compression.

Bois d'œuvre :

N° Norme	Nom
Série NF P 21	Concernant les structures en bois
NF P 21-701 (CB71)	Règles de calcul et de conception des charpentes en bois
NF P 21-203	Charpentes et escaliers en bois
Série NF P 36	Concernant les évacuations des eaux pluviales
NF P 37.403	Crochets de services pour toitures
Série NF B 50, 51, 52 et 53	Concernant les bois
NF B 50.102	Bois et ouvrages – traitement préventifs – attestation
NF B 51	Méthodes d'essais du bois et panneaux
NF B 52	Règles d'utilisation de bois dans les constructions
NF B 53	Cubage – dimensions et classement d'aspect des sciages
Série NF X 40	Protection contre les agents physiques, chimiques et biologiques
NF EN 25 et 27	Éléments de fixation (boulonnerie et divers)
Série NF T 76	Adhésifs de nature phénolique et aminoplaste, pour structure portante en bois.
NF P 34-401	Élément de couverture (avec NF P 36-402, DTU 40.35)
NF P 36-402	Élément de couverture et de zinguerie

NF B 50.001, 50.002, 53.100	Relatives au bois de construction
NF E 27.140	Relative aux organes d'assemblage

Ouvrages :

N° Norme	Nom
DTU 13-11 et 12	Fondations superficielles
DTU 13.12	Règles pour le calcul des fondations superficielles
DTU 13.2	Fondations profondes
DTU 13.3	Dallages – Conception, calcul et exécution
DTU 14.1	Travaux de cuvelage
DTU 20.1	Travaux de bâtiment – Ouvrages en maçonnerie de petits éléments – Parois et murs
DTU 20.12	Maçonnerie des chapes et dalles destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité
DTU 20.13	Cloisons et maçonneries de petits éléments
DTU 21	Exécution des ouvrages en béton
DTU 22.1	Murs extérieurs en panneaux préfabriqués de grandes dimensions
DTU 23.1	Murs en béton banché
DTU 23.2	Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton
DTU 23.3	Ouvrages en béton banché
DTU 23.4	Planchers à prédalles industrialisées en béton
DTU 23.5	Planchers à poutrelles en béton
DTU 26.1	Travaux d'enduits de mortier
DTU 26.2	Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
DTU 31	Construction en bois
DTU 31.1	Charpente et escaliers en bois
DTU 31.2	Maisons et bât. à ossature en bois
DTU 31.3	Charpente en bois assemblées par connecteurs métalliques ou goussets
DTU 32.1	Charpente en acier (construction métallique)
DTU 32.2	Charpente en alliages d'aluminium (construction métallique)
DTU 36.3	Escalier et garde-corps associés
DTU 40	Couverture
DTU 40.35	Normes relatives aux éléments de couverture et de zinguerie
DTU 40.41	Couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en zinc
DTU 40.5	Travaux d'évacuation des eaux pluviales
DTU 43.4	Toiture en éléments porteurs en bois
DTU 51.4	Platelages extérieurs bois et des différentes normes liées.

N° Norme	Nom
DTU 60.11	Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'évacuation des eaux pluviales

Les autres documents appliqués sont notamment :

- Arrêté du 21 avril 1983 relatif à la détermination du degré de résistance au feu des éléments de construction ;
- Arrêté du 30 juin 1983 relatif à la classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur résistance au feu ;
- Acier pour béton armé certifié AFCAB ;
- Armature par Treillis Soudé conforme aux recommandations et qualifiés par l'ADETS ;
- Règles professionnelles et Cahier des Prescriptions de pose des matériaux ou ouvrages imposés par les fabricants ;
- Recommandations de l'Union Nationale de la Maçonnerie (UNM) ;
- L'ensemble des Avis Techniques du C.S.T.B ;
- Les règles AFGC de 2011.

La liste ci-avant n'est pas exhaustive, l'Entrepreneur se devant de tenir compte de tous les règlements et normes en vigueur.

2.7. Règles de calcul

Les ouvrages seront calculés et exécutés conformément aux Eurocodes et leurs annexes nationales :

- EN 1990 + AN - Eurocode 0 – Bases de calcul des structures
- EN 1991 + AN - Eurocode 1 – Actions sur les structures
- EN 1992 + AN – Eurocode 2 – Calcul des structures en béton
- EN 1993 + AN - Eurocode 3 – Calcul des structures en acier
- EN 1994 + AN - Eurocode 4 – Calcul des structures mixtes acier/béton
- EN 1995 + AN - Eurocode 5 – Calcul des structures en bois
- EN 1996 + AN – Eurocode 6 – Calcul des ouvrages en maçonnerie
- EN 1997 + AN – Eurocode 7 – Calcul géotechnique
- EN 1998 + AN – Eurocode 8 – Calcul des structures pour leur résistance aux séismes

2.8. Avis techniques

Les matériaux devront répondre aux indications des Normes NF les concernant ou être titulaires d'un Avis Technique valide, délivré par le CSTB ou un Institut Européen affilié, ou l'Institut Technique des Revêtements et avoir fait l'objet d'une conclusion à un "risque normal" formulée par la Commission d'Études Techniques de l'AFAC (la CETA).

2.9. Durabilité et classement des ouvrages

La durée d'utilisation de l'ouvrage étudié est retenue telle que :

Catégorie de durée d'utilisation de projet	Durée indicative d'utilisation de projet (années)	Exemples
1	10	Structures provisoires a)
2	10 à 25	Éléments structuraux remplaçables, par exemple poutres de roulement, appareils d'appui
3	15 à 30	Structures agricoles et similaires
4	50	Structures de bâtiments et autres structures courantes
5	100	Structures monumentales de bâtiments, ponts, et autres ouvrages de génie civil

a) Les structures ou parties de structures qui peuvent être démontées dans un but de réutilisation ne doivent pas être considérées comme provisoires.

La classe de conséquence de l'ouvrage étudié est retenue telle que :

	Description
CC1	Conséquences **faibles** en termes de perte de vie humaine ou conséquences économiques, sociales ou environnementales **faibles ou négligeables**
CC2	Conséquences **moyennes** en termes de perte de vie humaine ou conséquences économiques, sociales ou environnementales **importantes**
CC3	Conséquences **élevées** en termes de perte de vie humaine ou conséquences économiques, sociales ou environnementales **très importantes**

La classe de fiabilité de l'ouvrage étudié est retenue telle que :

Classe de fiabilité	Valeurs minimales pour β	
	Durée de référence 1 an	Durée de référence 50 ans
RC3	5,2	4,3
RC2	4,7	3,8
RC1	4,2	3,3

Le niveau de supervision de l'ouvrage étudié est retenu tel que :

Niveaux de supervision de projet	Caractéristiques	Exigences minimales recommandées pour le contrôle des calculs, des plans et des spécifications
DSL3 lié à RC3	Supervision élargie	Contrôle par tierce partie : Contrôle réalisé par un organisme différent de celui qui a préparé le projet
DSL2 lié à RC2	Supervision normale	Contrôle réalisé par des personnes différentes de celles initialement responsables et en conformité avec la procédure de l'organisme.
DSL1 lié à RC1	Supervision normale	Auto-contrôle : Contrôle réalisé par la personne qui a préparé le projet

Le niveau de contrôle pour l'exécution à respecter pour l'ouvrage étudié sera retenu tel que :

Niveaux de contrôle	Caractéristiques	Exigences
IL3 Lié à RC3	Contrôle étendu	Contrôle par tierce partie
IL2 Lié à RC2	Contrôle normal	Contrôle conforme aux procédures de l'organisme
IL1 Lié à RC1	Contrôle normal	Auto-contrôle

3. INSTALLATIONS DE CHANTIER

3.1. Généralités

L'Entrepreneur doit l'ensemble des installations de chantier nécessaires à la parfaite et complète réalisation des travaux objet du présent CCTP ainsi que des CCTP des autres lots et tous les travaux décrits et/ou figurés au DCE auquel appartient le présent CCTP. Sauf stipulation contraire des pièces du marché, la mise en place de ces installations, leur maintien en état, leur entretien, leur gardiennage, leurs déplacements éventuels en cours de chantier ainsi que leur repli en fin de travaux sont réputés inclus dans les prix et ne peuvent donner lieu à aucune rémunération complémentaire.

Les installations de chantier comprennent notamment, sans que cette liste présente un caractère limitatif :

- Les clôtures, fermetures d'emprises, portails, accès et leur signalisation ;
- Les installations de vie et d'hygiène (bureau de chantier, vestiaires, réfectoire, sanitaires) ;
- Les réseaux provisoires (électricité, eau, évacuations) ainsi que leurs branchements et comptages ;
- Les aires de stockage, de préfabrication, de façonnage et de tri des déchets ;
- Les installations et protections propres aux travaux en site occupé (cloisonnements provisoires, sas, protections anti-poussière, protection des sols et des ouvrages conservés) ;
- Les moyens de levage, de manutention, d'approvisionnement et d'évacuation des gravats et des déchets ;
- Les protections collectives ainsi que les dispositifs de protection des existants, des tiers et de l'environnement.

Au titre d'une Prestation Supplémentaire Éventuelle (PSE), il est attendu que l'Entrepreneur installe un bungalow pour base vie au sud de la BSI, formant salle de réunion utilisable par la MOA 1 à 2 fois par semaine. Cette installation inclut toutes les alimentations provisoires utiles, après raccordement sur les installations et/ou attentes disponibles en RDC, au droit de la BSI.

L'Entrepreneur est réputé s'être rendu sur place préalablement à la remise de son offre et avoir apprécié l'ensemble des contraintes et sujétions du site, et notamment : l'implantation des travaux au rez-de-chaussée de l'Hôtel des Douanes d'Aix-en-Provence, les conditions d'accès et de circulation propres à ce site, la nécessité de maintenir l'exploitation des locaux le cas échéant, des circulations et des aires de stationnement non concernés par les travaux, la coactivité avec les autres intervenants de l'opération, ainsi que les sujétions propres aux travaux.

Il est rappelé que l'opération est soumise à coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (SPS). L'Entrepreneur établit, tient à jour et diffuse son Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) conformément aux articles R. 4532-56 et suivants du Code du travail, en cohérence avec le Plan Général de Coordination (PGC) établi par le coordonnateur SPS. Aucune intervention ne peut débuter avant l'accomplissement de ces formalités. En cas de contradiction entre les prescriptions du présent article et celles du PGC, la disposition la plus contraignante prévaut.

3.2. Références réglementaires et normatives

Outre les documents de référence visés au titre des PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES ci-avant, les installations de chantier et l'organisation générale du chantier sont soumises, sans que cette liste présente un caractère limitatif, aux textes et documents suivants :

- Le Code du travail, notamment sa quatrième partie relative à la santé et à la sécurité au travail, et en particulier ses articles R. 4534-1 et suivants relatifs aux prescriptions techniques de protection applicables aux travaux du bâtiment et du génie civil ;
- Les articles L. 4531-1 et suivants et R. 4532-1 et suivants du Code du travail relatifs à la coordination SPS, issus notamment de la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et du décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 ;

- Les articles R. 4511-1 et suivants du Code du travail relatifs aux travaux réalisés dans un établissement par une entreprise extérieure (plan de prévention), ainsi que l'arrêté du 26 avril 1996 relatif au protocole de sécurité pour les opérations de chargement et de déchargement ;
- Les articles R. 4222-1 et suivants du Code du travail relatifs à l'aération et à l'assainissement des lieux de travail, ainsi que les recommandations de l'INRS relatives à la prévention des risques liés aux poussières de chantier, notamment la silice cristalline ;
- Les articles R. 4228-1 et suivants du Code du travail relatifs aux installations d'hygiène mises à la disposition du personnel ;
- Les articles R. 4226-1 et suivants du Code du travail et l'arrêté du 26 décembre 2011 relatifs aux installations électriques et à leurs vérifications, ainsi que la norme NF C 15-100 ;
- Les articles R. 4323-1 et suivants du Code du travail relatifs à l'utilisation des équipements de travail, l'arrêté du 1er mars 2004 relatif aux vérifications des appareils et accessoires de levage, l'arrêté du 21 décembre 2004 relatif aux vérifications des échafaudages, ainsi que les recommandations de la CNAM (notamment R.408 et R.457) ;
- Les articles L. 554-1 et suivants et R. 554-1 et suivants du Code de l'environnement, ainsi que l'arrêté du 15 février 2012 modifié, relatifs aux travaux exécutés à proximité des réseaux (déclarations DT-DICT via le guichet unique) ;
- Les articles L. 541-1 et suivants du Code de l'environnement, la loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire et le décret n° 2021-950 du 16 juillet 2021 relatifs à la gestion, au tri et à la traçabilité des déchets de chantier ;
- Les dispositions réglementaires applicables au maintien des conditions d'exploitation, des dégagements et des moyens de secours de l'immeuble pendant la durée des travaux ;
- Le règlement sanitaire départemental et les arrêtés préfectoraux applicables dans le département des Bouches-du-Rhône, ainsi que les arrêtés municipaux de la commune d'Aix-en-Provence, notamment en matière de bruits de chantier ;
- Le règlement intérieur, les consignes de sécurité et les prescriptions du Maître d'Ouvrage et de l'occupant applicables aux interventions dans l'enceinte de l'Hôtel des Douanes ;
- Les prescriptions relatives au repérage avant travaux des matériaux et produits contenant de l'amiante et du plomb, étant rappelé que les travaux de retrait correspondants font l'objet, le cas échéant, d'un document prescriptif séparé.

Ces textes s'entendent dans leur version en vigueur à la date d'exécution des travaux, y compris leurs textes d'application, annexes et additifs. En cas de superposition ou de contradiction entre plusieurs prescriptions, la disposition la plus contraignante prévaut.

3.3. Plan d'installation de chantier

Dans le délai fixé par les pièces du marché et, à défaut, dans un délai de quinze (15) jours calendaires à compter de la notification du marché, l'Entrepreneur établit et soumet au visa du Maître d'Œuvre, du coordonnateur SPS, du Maître d'Ouvrage et de l'occupant des locaux un Plan d'Installation de Chantier (PIC). Ce plan figure notamment :

- Les limites d'emprises mises à disposition, les clôtures et les accès (piétons et véhicules) ;
- Les circulations horizontales à l'intérieur des emprises et leurs raccordements aux voiries du site ;
- Les installations de vie et d'hygiène ;
- Les réseaux provisoires, leurs points de raccordement et de comptage ;
- Les aires de stockage des matériaux, de préfabrication et de façonnage ;
- Les cloisonnements provisoires, sas et protections séparant les zones de travaux des locaux maintenus en exploitation, ainsi que les itinéraires d'évacuation des gravats ;
- Les zones de manœuvre et de stationnement des engins de levage ;
- Les aires de tri et de stockage des déchets ;
- Les dispositifs concourant à la sécurité et aux secours : point de rassemblement, moyens d'alerte, emplacement des moyens de premiers secours et de lutte contre l'incendie.

Aucune installation ne peut être mise en place avant l'obtention du visa susmentionné. Le PIC est tenu à jour pendant toute la durée du chantier et chaque modification substantielle est soumise aux mêmes formalités de visa.

3.4. Emprises – Clôtures – Accès – Gardiennage

Les emprises mises à la disposition de l'Entrepreneur sont définies aux pièces du marché et précisées, le cas échéant, par le Maître d'Ouvrage et l'occupant des locaux. L'Entrepreneur ne peut en aucun cas les excéder ni les modifier sans autorisation écrite préalable du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Les emprises de chantier extérieures sont fermées par une clôture continue d'une hauteur minimale de 2,00 m, maintenue en bon état pendant toute la durée des travaux et équipée de la signalisation réglementaire (interdiction d'accès au public, port des équipements de protection individuelle obligatoire, identification du chantier et des intervenants). Les portails d'accès sont maintenus fermés en dehors des mouvements d'entrée et de sortie et verrouillés en dehors des horaires de chantier.

Il est rappelé que les travaux s'exécutent dans l'enceinte d'un établissement en exploitation. À ce titre :

- Le personnel de l'Entrepreneur et de ses sous-traitants est muni des autorisations d'accès requises et se conforme au règlement intérieur, aux consignes de sécurité et aux itinéraires imposés par le Maître d'Ouvrage et l'occupant des locaux ;
- Les opérations de chargement et de déchargement effectuées par des transporteurs extérieurs font l'objet du protocole de sécurité prévu par les articles R. 4515-1 et suivants du Code du travail ;
- L'Entrepreneur assure en permanence la propreté des voiries empruntées, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du site, et procède sans délai à tout nettoyage rendu nécessaire par ses activités.

L'Entrepreneur assure la garde de ses installations, matériels et approvisionnements. Le gardiennage éventuel est réputé inclus dans les prix. Les emprises et zones de travaux sont rendues inaccessibles aux occupants et aux tiers en dehors des périodes de travail effectif.

3.5. Installations d'hygiène et de vie

L'Entrepreneur met en place et entretient, pendant toute la durée du chantier, des installations d'hygiène et de vie conformes aux articles R. 4228-1 et suivants du Code du travail et aux prescriptions du PGC : vestiaires chauffés et aérés, réfectoire, cabinets d'aisance et lavabos, alimentation en eau potable. Ces installations sont dimensionnées pour l'effectif maximal prévisible du chantier, sous-traitants compris, et font l'objet d'un nettoyage quotidien.

Le bureau de chantier est équipé des moyens d'affichage réglementaire, du registre-journal de la coordination SPS, des documents de suivi du chantier ainsi que des moyens de premiers secours (trousse de secours notamment). La présence permanente d'au moins un sauveteur secouriste du travail (SST) par équipe est exigée.

3.6. Réseaux provisoires et branchements

Préalablement à tous travaux exécutés à proximité de réseaux, l'Entrepreneur procède aux déclarations réglementaires (DT-DICT) prévues par les articles L. 554-1 et suivants et R. 554-1 et suivants du Code de l'environnement, via le guichet unique des réseaux et canalisations, et exploite les récépissés obtenus. Les réseaux repérés sont reportés sur le PIC et marqués sur site.

L'Entrepreneur fait son affaire de l'ensemble des démarches, autorisations et frais de branchements provisoires (électricité, eau, évacuations éventuelles), y compris comptages. Sauf stipulation contraire des pièces du marché, les consommations correspondantes sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les installations électriques provisoires de chantier sont réalisées conformément à la norme NF C 15-100 ; les circuits alimentant les zones de travail sont protégés par des dispositifs différentiels à haute sensibilité (30 mA). Ces installations font l'objet, avant mise en service puis périodiquement, des vérifications prévues par les articles R. 4226-1 et suivants du Code du travail et l'arrêté du 26 décembre 2011, par un organisme accrédité ; les rapports de vérification sont tenus en permanence à disposition sur le chantier. Les consignations et déconsignations des installations existantes sont réalisées en accord avec le Maître d'Ouvrage et l'occupant des locaux. Aucune coupure d'alimentation des locaux maintenus en exploitation ne peut intervenir sans autorisation écrite préalable et sans information des occupants dans un délai suffisant.

Les eaux d'épuisement, de lavage ou de fabrication éventuelles ne peuvent être rejetées qu'après décantation et/ou traitement approprié, avec l'accord du gestionnaire du réseau concerné. Tout rejet, déversement ou infiltration dans les ouvrages et locaux existants conservés, notamment au droit des parties enterrées du bâtiment, est strictement interdit.

3.7. Installations et protections spécifiques aux travaux en site occupé

Les travaux objet du présent CCTP s'exécutent pour l'essentiel à l'intérieur d'un immeuble demeurant en exploitation pendant toute la durée du chantier, les locaux, circulations et aires de stationnement non concernés par les travaux restant occupés. Les dispositions du présent article s'appliquent sans préjudice des prescriptions du PGC, du plan de prévention établi avec l'occupant et des articles R. 4534-1 et suivants du Code du travail.

Séparation des zones de travaux : l'Entrepreneur met en place des cloisonnements provisoires pleins et jointifs, le cas échéant doublés de sas, isolant les zones de travaux des locaux maintenus en exploitation. Ces dispositifs assurent l'étanchéité aux poussières, la protection contre les projections et l'interdiction d'accès des occupants et des tiers ; ils sont signalés, verrouillables et maintenus en état pendant toute la durée du chantier. Leur nature, leur implantation et leurs performances sont soumises au visa du Maître d'Œuvre et du coordonnateur SPS.

Contrôle des accès et horaires : l'Entrepreneur tient à jour la liste des personnes autorisées à accéder au site et s'assure du respect des itinéraires et des horaires arrêtés avec le Maître d'Ouvrage et l'occupant. Les accès de chantier sont dissociés, autant que possible, des accès et circulations des occupants et du public.

Maîtrise des poussières et des nuisances : les travaux de démolition, de sciage, de perçage et de burinage sont exécutés par voie humide ou avec captage et aspiration à la source, au moyen d'équipements équipés de filtres à très haute efficacité. L'Entrepreneur met en œuvre les moyens d'extraction, de filtration et de nettoyage nécessaires au maintien de la propreté des locaux et circulations maintenus en exploitation, et procède à un nettoyage quotidien des zones de travaux et de leurs abords. L'emploi de moteurs thermiques à l'intérieur du bâtiment est interdit, sauf dispositif spécifique préalablement validé par le Maître d'Œuvre et le coordonnateur SPS.

Éclairage : l'Entrepreneur assure un éclairage provisoire suffisant des zones de travaux et des cheminements, y compris lorsque l'éclairage existant est neutralisé du fait des travaux. Le balisage des issues et itinéraires d'évacuation est maintenu et demeure autonome en cas de coupure.

Secours, évacuation et dégagements : un plan de secours et d'évacuation est établi avant tout démarrage, en liaison avec le coordonnateur SPS, le Maître d'Ouvrage et l'occupant, et précise les moyens d'alerte et le point de rassemblement. Les circulations, dégagements, issues de secours et moyens de secours de l'immeuble sont maintenus libres, signalés et opérationnels en permanence ; toute neutralisation temporaire est subordonnée à l'accord écrit préalable du Maître d'Ouvrage et à la mise en place d'un itinéraire de substitution. Des extincteurs appropriés sont disposés dans les zones de travaux. Les travaux par point chaud font l'objet d'un permis de feu et d'une surveillance après

intervention. Chaque équipe comprend en permanence au moins un sauveteur secouriste du travail (SST).

Approvisionnements, stockages et évacuation des gravats : les approvisionnements et l'évacuation des gravats s'effectuent selon les itinéraires figurant au PIC, par des moyens adaptés aux accès et aux charges d'exploitation admissibles des planchers existants, et selon des plages horaires arrêtées avec le Maître d'Ouvrage et l'occupant. Aucun stockage de matériaux, de matériels ou de déchets n'est admis en dehors des zones et des durées expressément validées par le Maître d'Œuvre ; les charges de stockage sur planchers existants sont justifiées au titre des études d'exécution. Le stockage de carburants et de produits inflammables à l'intérieur du bâtiment est interdit.

Protection des existants et stabilité provisoire : les ouvrages, revêtements, menuiseries, équipements et réseaux conservés sont protégés par des dispositifs adaptés, notamment au droit des cheminements empruntés ; tout désordre causé aux existants est réparé aux frais de l'Entrepreneur. Les travaux de démolition, de percement et de reprise en sous-œuvre ne peuvent débuter qu'après mise en place des étaiements et dispositifs de stabilité provisoire prévus aux études d'exécution visées.

Il est rappelé que les zones de travaux et leurs accès doivent rester accessibles, pendant toute la durée du chantier, au Maître d'Œuvre, au Maître d'Ouvrage et au coordonnateur SPS. L'Entrepreneur fournit aux visiteurs autorisés les moyens d'accès et d'accompagnement nécessaires en toute sécurité.

3.8. Moyens de levage et manutentions

Les appareils de levage, leurs supports et leurs accessoires sont adaptés aux charges à manutentionner, aux conditions du site et aux prescriptions du Maître d'Ouvrage. Ils font l'objet des vérifications réglementaires prévues par l'arrêté du 1er mars 2004 (vérifications de mise ou remise en service, vérifications générales périodiques, examens d'adéquation) ; les rapports correspondants sont tenus à disposition sur le chantier.

Les conducteurs d'engins et d'appareils de levage sont titulaires des formations et autorisations de conduite requises (CACES ou équivalent). Les zones de manœuvre et de survol sont définies au PIC ; le survol de zones occupées ou en exploitation est interdit sauf autorisation expresse du Maître d'Ouvrage et mise en œuvre des mesures de prévention associées.

Il est rappelé que les manutentions s'effectuent pour l'essentiel à l'intérieur d'un bâtiment existant en exploitation, avec des hauteurs libres, des accès et des charges d'exploitation de planchers limités, imposant des moyens spécifiquement adaptés. L'Entrepreneur en tient compte dans son offre, aucune sujétion liée à la configuration des lieux ne pouvant donner lieu à rémunération complémentaire.

3.9. Gestion des déchets

L'Entrepreneur assure la gestion de l'ensemble des déchets produits par le chantier conformément aux articles L. 541-1 et suivants du Code de l'environnement et aux textes pris pour leur application, notamment le décret n° 2021-950 du 16 juillet 2021 relatif au tri des déchets (tri « 7 flux »). Il établit et soumet au visa du Maître d'Œuvre, avant tout démarrage, un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) précisant les modalités de tri, de stockage, de transport et d'élimination ou de valorisation.

Les déchets sont triés au jour dans des contenants adaptés et identifiés, puis évacués vers des installations dûment autorisées. La traçabilité est assurée par les bordereaux de suivi réglementaires, le cas échéant dématérialisés ; les justificatifs sont remis au Maître d'Œuvre et versés au DOE.

Le brûlage des déchets est interdit. L'abandon, l'enfouissement ou le dépôt de déchets, de laitances ou d'excédents de matériaux sur le site ou dans les ouvrages existants est strictement interdit. Le chantier est maintenu en état de propreté permanent et fait l'objet de nettoyages réguliers.

3.10. Repli des installations et remise en état

Au fur et à mesure de l'avancement puis à l'achèvement des travaux, l'Entrepreneur procède au repli complet de ses installations, matériels et matériaux excédentaires, ainsi qu'à l'évacuation de tous les déchets.

Les emprises mises à disposition, les voiries, les circulations et les locaux empruntés ou utilisés sont remis en leur état initial, constaté par états des lieux contradictoires d'entrée et de sortie établis avec le Maître d'Œuvre, le Maître d'Ouvrage et l'occupant des locaux. Les cloisonnements provisoires, protections et signalisations sont déposés et les locaux restitués en parfait état de propreté.

Le repli des installations et la remise en état des lieux sont réputés inclus dans les prix du marché. À défaut d'exécution dans les délais prescrits, le Maître d'Ouvrage peut y faire procéder aux frais, risques et périls de l'Entrepreneur, après mise en demeure restée sans effet.

4. QUALITÉ ET ORIGINE DES MATÉRIAUX

4.1. Généralités

Tous les matériaux, finitions et produits seront neufs et ne présenteront aucun vice pouvant nuire à la résistance, à la durabilité ou à l'aspect des ouvrages, objets du présent corps d'état et des ouvrages connexes. Ils devront être soumis à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre quant à leur provenance et à leur qualité.

Aucune dérogation à l'emploi d'un matériau spécifié dans le présent document n'est permise sans l'approbation écrite de la Maîtrise d'œuvre.

L'Entrepreneur assure la compatibilité de tous les matériaux et produits employés pour l'exécution des travaux, entre eux, avec leurs supports, les matériaux de calfeutrement, les joints et les produits de protection, les matériaux mis en œuvre par les autres corps d'état.

Les mortiers, bétons et blocs seront adaptés aux contraintes, à l'emploi envisagé et aux performances recherchées.

L'entrepreneur restera responsable de la composition des mortiers et des bétons y compris dans les cas spéciaux consécutifs à des conditions particulières rencontrées.

4.2. Conformités aux Normes et Règlements

Les matériaux et produits décrits dans les DTU ou faisant l'objet de normes NF ou EN ou ISO devront répondre, au minimum, aux spécifications de ces documents. Les matériaux et produits dits « non traditionnels », non prévus dans les DTU et ne faisant pas l'objet de normes NF ou EN ou ISO, devront faire l'objet d'un Avis Technique valide.

4.3. Aciers de charpente métallique

Les matériaux entrant dans la composition des ouvrages sont proposés par l'entrepreneur en conformité avec les performances techniques et aux critères esthétiques décrits dans le présent document et dans les plans.

Les spécifications ci-dessous s'appliquent sauf disposition spéciale sur les plans, ou justification par l'entrepreneur selon les normes en vigueur.

- Type	- Nuance et qualité	- Norme
- Profilés du commerce ou charpente reconstituée soudée	- S235 minimum	- NF EN 10025
- Sections tubulaires	- S275	- NF EN 10210
- Axes d'articulations	- 42CrMo4	- NF EN 10083

Les profilés, particulièrement les profilés creux seront issus d'aciers laminés à chaud et non laminés et/ou pliés à froid. Chaque profilé creux devra présenter un percement d'évacuation de l'humidité.

L'entreprise devra fournir les bordereaux de livraison des profilés indiquant que ceux-ci sont bien laminés à chaud.

4.4. Quincaillerie – boulonnerie – visserie – accastillage

Les boulons précontraints à serrage contrôlé seront de qualité minimale HR certifié NF (classe mini 10.9) conforme NF EN 14339 ou système HRC selon NF E 25-812.

Les boulons à serrage non contrôlé seront de classe 8.8. ou supérieure.

Les boulons et autres éléments de quincaillerie seront protégés contre la corrosion par galvanisation et/ou peinture de finition. Les percements incluant pré-percement (diamètre supérieur à 6 mm) seront exécutés selon les règles de l'art.

4.5. Soudage

4.5.1. Plans d'exécution de fabrication et programme de soudage

Les plans d'exécution devront obligatoirement comporter l'indication de toutes les pièces devant être fixées temporairement sur la charpente en vue des opérations de transport, de manutention ou de montage. Les plans de fabrication feront référence au programme de soudage et au DMOS.

4.5.2. Préparation des soudures

Les bords des préparations des joints soudés seront dressés et meulés afin d'éliminer toute trace de calamine ou de zone carburée.

4.5.3. Exécution des soudures

L'exécution des soudures sera conforme à la norme EN 1090-2 pour la classe d'exécution EXC3 pour toutes les parties de l'ouvrage. L'organisation de l'entreprise répondra aux critères de la norme NF EN ISO 3834-2 « *Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques – Partie 2 : Exigences de qualité complète* ».

Les assemblages soudés seront réalisés en atelier. Le soudage sur chantier sera limité et essentiellement notifié avant exécution au bureau de contrôle et au Maître d'Ouvrage.

Les soudures devront être continues. L'emploi des points de soudure n'est pas autorisé sauf accord explicite du Maître d'Ouvrage.

La gorge de la soudure devra être égale au minimum à 3 mm.

Les pièces à souder seront soigneusement préparées. Les bords à souder seront exempt d'huile, de graisse ou tout autre contaminant pouvant affecter la qualité de la soudure. Les bords à souder seront blanchis à la meule. Les pièces à souder seront maintenues à l'aide de clames ou équivalent permettant de garantir leur géométrie après soudage. Tous ces dispositifs seront retirés après exécution et les surfaces affectées seront meulées.

Les séquences de soudage et l'assemblage de sous ensemble devront prémunir la structure contre les distorsions et bridages indésirables.

Les surfaces des soudures seront traitées (meulage, arasage, grenaillage, etc.) si nécessaire afin d'assurer que la fatigue ne soit pas un risque de ruine pour l'assemblage. Les zones à traiter seront notifiées par le bureau d'étude.

L'aspect des soudures sera le plus soigné possible. Des défauts d'aspect jugés trop importants par la maîtrise d'œuvre peuvent entraîner un refus de la pièce.

4.5.4. Qualification des soudeurs

Les travaux de soudage et de pointage seront exécutés par des soudeurs (EN 287-1) ou des opérateurs (EN 1418) certifiés. Le personnel de soudage sera expérimenté et salarié de l'entreprise.

La liste des soudeurs et opérateurs ainsi qu'une copie de leur certification seront remis au Maître d'Ouvrage avant le début de la fabrication.

4.5.5. Modes opératoires de soudage

Les travaux de soudage seront réalisés sur la base des DMOS « Description d'un mode opératoire de soudage ». Ces DMOS seront établis en conformité à la norme EN ISO 15607 et aux QMOS (Qualification d'un mode opératoire de soudage » qualifiés selon l'EN 15609-1, EN 15614.

Les domaines de validité seront conformes au document FD P 22-472.

4.5.6. Qualités et défauts des soudures

Conformément à la norme EN 1090-2 et à la norme NF EN ISO 5817 les soudures seront de qualité B pour la classe EXC3.

4.5.7. Consommables de soudage

Les consommables utilisés pour les fils, flux et gaz seront conformes aux normes européennes :

NF EN ISO 14175 : Produits consommables pour le soudage - Gaz et mélange gazeux pour le soudage par fusion et les techniques connexes.

NF EN ISO 2560 : Produits consommables pour le soudage - Électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers non alliés et des aciers à grains fins – Classification

NF EN ISO 26304 : Produits consommables pour le soudage – Fils-électrodes pleins, fils-électrodes fourrés et couples électrodes-flux pour le soudage à l'arc sous flux des aciers à haute résistance - Classification

NF EN ISO 24373 : Produits consommables pour le soudage - Fils pleins et baguettes pleines pour le soudage par fusion du cuivre et des alliages de cuivre – Classification

4.6. Façonnage des pièces de charpente

4.6.1. Découpage

Les coupes de plaques destinées à la mécanosoudure sont réalisées par oxycoupage ou découpe laser.

Les coupes de poutrelles sont nettes, ébarbées après tronçonnage. Celles réalisées au chalumeau sont dressées et meulées. Les coupes de profilés courants du commerce et petits profilés sont faites exclusivement à la meule et à la tronçonneuse. Les bavures sont éliminées par meulage.

4.6.2. Planage et dressage des pièces

Les tôles seront utilisées brutes, c'est-à-dire conformes aux tolérances de laminage.

Les profilés seront dressés si nécessaire. Le planage et le dressage s'effectuent si possible sans choc en évitant l'écrouissage du métal. L'emploi de la presse ou de la machine à rouleaux est recommandé. Les pièces qui ont subi un écrouissage pendant ces opérations sont rebutées ou soumises à un recuit de normalisation, aux frais de l'entreprise. Le planage et le dressage se font à froid (température supérieure à 0 °C), pour autant que les déformations permanentes occasionnées restent compatibles avec la nuance de l'acier.

Le dressage par correction thermique dit « chaude de retrait » est autorisé pour autant qu'il fasse l'objet d'une procédure et qu'il soit appliqué à la torche propane par du personnel qualifié et que la température maximum ne dépasse pas 700 °C.

4.6.3. Percements et brochages

Les trous seront réalisés par perçage. Après perçage, l'entrée et la débouchure des trous sont ébavurées sur une profondeur minimum pour assurer l'accostage parfait des pièces.

Dans le cas de pièces galvanisées à chaud, les trous seront repris à l'alésoir pour garantir les jeux prévus. Sauf indication contraire les trous sont percés au diamètre du boulon plus 2 mm jusqu'à 22 mm et plus 3 mm au-delà.

Le brochage des éléments d'assemblage est effectué de telle manière qu'il ne provoque ni écrasement, ni déformation de pièces.

Les prescriptions du Maître d'Œuvre quant à la taille des boulons prennent le pas sur la seule nécessité du calcul, pour autant qu'il ne soit pas contradictoire avec la résistance de l'élément.

Aucun mandrinage pour aligner les trous ne doit élargir les trous ou donner lieu à une distorsion dans le métal.

Les pièces sont livrées parfaitement planes et rectilignes selon leur ligne d'axe.

Les semelles et patins soudés sont dressés afin de plaquer au montage, lors du serrage des boulons.

Tous les assemblages sont sans jeu sur les bords.

4.6.4. Galvanisation

La galvanisation fera l'objet d'une procédure spécifique. Le processus et les précautions prises par le galvaniseur pour l'obtention d'un dépôt régulier et uniforme seront décrits en détail.

Les ouvrages en acier devront être protégés contre la corrosion par galvanisation à chaud, conformément à la norme NF EN ISO 1461 de juillet 2009.

La conception et la réalisation des pièces métalliques devront être conformes à la norme NF EN ISO 14713 qui précise les précautions nécessaires pour satisfaire une bonne qualité de galvanisation.

Les pièces à protéger sont parfaitement dégraissées avant traitement et leur état de surface est « classique, brillant et affleuré » suivant les prescriptions de la norme NF A 35.503 Classe A ou B pour les tôles et classe C pour les poutrelles et profilés laminés. Pour un même ouvrage il sera recherché une même classe d'acier pour obtenir une parfaite homogénéité de l'aspect de surface finale. Un certificat de réception 3.1A ou 3.1B selon la norme NF EN 10204, fourni lors de la livraison, confirmera le respect de la présente exigence.

Une attestation de conformité sera exigée certifiant le respect de la norme NF EN ISO 1461.

La conception des pièces sera propre à un dépôt uniforme du zinc sans accumulation ou rétention d'air dans les dièdres.

Les pièces avant décapage seront exemptes de fumée et projection de soudage, de graisse, d'huile et tout autre contaminant qui nuirait à l'aspect, au dépôt uniforme ou à l'adhérence du zinc. Toutes les bavures de coupe, d'oxycoupage ou de perçage auront au préalable été éliminées.

Le traitement de galvanisation à chaud est conforme à la norme en vigueur, et aux recommandations professionnelles, (immersion dans le zinc fondu après décapage chimique mettant à nu le métal), définissant la charge nominale minimale de zinc sur chaque face (épaisseur du revêtement en zinc de 80 microns minimum, épaisseur à vérifier par l'Entrepreneur et à soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre).

Toutes retouches nécessaires par application d'une peinture riche en zinc, (80 % minimum de zinc en poids dans l'extrait sec selon NF EN ISO 12944). Les accessoires et notamment les boulons, et autres pièces d'assemblage doivent être compatibles avec le traitement de galvanisation, (boulons galvanisés à chaud, etc.).

Tout soudage, coupe, perçage et fabrication doit être effectué avant la galvanisation.

Dans le cas de profilés tubulaires fermés en tôle d'acier galvanisé, la reprise de la protection à l'intérieur des profilés doit être effectuée par application au trempé. Cette reprise de protection n'est

pas obligatoire dans le cas de profilés parfaitement étanches (soudure en continu de la fermeture du profilé et absence de tout percement).
Au droit des assemblages soudés, après galvanisation des éléments d'ossature, les zones affectées par l'opération de soudure sont soigneusement décalaminées et reconditionnées par application de plusieurs couches de peinture riche en zinc (80 % minimum de zinc pur).

L'Entrepreneur au titre du présent Corps d'État doit présenter un certificat garantissant la conformité de galvanisation. Ce certificat peut être rédigé par le spécialiste ayant effectué la galvanisation sur les produits façonnés ou par le fabricant des profils galvanisés. Il doit être établi une garantie décennale de bonne tenue, couverte par une police d'assurance. Les frais concernant cette police doivent être inclus dans le Prix Global et Forfaitaire de l'Entrepreneur.

4.7. Bétons et mortiers

La composition des bétons et des mortiers (choix des ciments, nature et granulométrie des agrégats, incorporation d'adjuvants le cas échéant) ainsi que les dosages des différents composants seront à déterminer par l'entrepreneur en fonction des impératifs et conditions du chantier et à proposer pour approbation au maître d'œuvre.

La composition et la confection des bétons se feront dans les conditions précisées aux DTU correspondants et conformément aux dispositions des règles Eurocodes pour ce qui est des bétons armés.

La composition des bétons sera définie en vue de satisfaire aux prescriptions concernant les résistances mécaniques prises en compte dans les calculs, tout en recherchant une bonne compacité et une faible fissurabilité.

L'entrepreneur restera responsable de la composition des bétons à mettre en œuvre.

À ce sujet, il est bien spécifié ici que les dosages et compositions indiqués dans le présent document ci-après sont strictement indicatifs et n'exonèrent pas l'Entrepreneur de sa responsabilité.

4.7.1. Bétons neufs

Les exigences relatives aux constituants du béton sont définies par la norme NF EN 206 et ses annexes.

Les bétons neufs employés seront de classe minimale C25/30, de classe d'exposition adaptée aux cas d'usage :

- Gros béton : X0 ;
- Bétons intérieurs : XC1 ;
- Bétons extérieurs : XF3/XC4 ;

Le choix et le dosage des adjuvants varient suivant les performances et les conditions d'emploi. La formulation des bétons sera conforme aux normes et DTU en vigueur et en particulier à la norme NF EN 206. Les résistances indiquées sont des minima, elles peuvent être augmentées notamment pour répondre aux exigences architecturales et/ou techniques.

Les éventuels adjuvants seront conformes à la NF EN 934.

4.7.2. Mortiers

Le choix du type de mortier variera suivant l'emploi envisagé et les performances recherchées. L'entrepreneur retiendra le type de mortier le mieux adapté.

Le poids de liant est donné pour 1 m^3 de sable sec. L'attention est attirée sur le terme sec. Les dosages pondéraux et volumétriques sont indiqués pour des sables secs. L'eau produit un foisonnement, c'est-

à-dire une augmentation apparente de volume dont il faudra tenir compte dans les dosages volumétriques.

Pour les composites « ciment-fibres » et « béton-fibres », les fibres à incorporer seront, selon les ouvrages auxquels elles doivent être incorporées, choisies par l'entrepreneur dans les différentes catégories existantes (fibres naturelles minérales et végétales, fibres synthétiques et fibres métalliques).

Les mortiers de réparation seront conformes à la NF EN 1504.

4.8. Blocs de béton pleins

Les blocs de béton pleins (parpaings pleins) utilisés pour la réalisation des ouvrages nécessitant une résistance mécanique élevée, une fonction porteuse renforcée ou un usage en soubassement, en contact avec les terres, seront de classe de résistance B60 minimum, conformes à la norme NF EN 771-3 (blocs de béton de granulats courants) et titulaires du marquage CE. Ils devront satisfaire aux exigences de la norme NF DTU 20.1 relative à la mise en œuvre des ouvrages en maçonnerie de petits éléments.

Les blocs seront de dimensions courantes (longueur × hauteur × épaisseur) adaptées aux ouvrages à réaliser, avec une épaisseur minimale de 20 cm pour les murs enterrés, soubassements et éléments porteurs, sauf indication contraire. Leur emploi sera privilégié pour les parties d'ouvrage exposées à l'humidité, aux chocs ou soumises à des sollicitations mécaniques particulières (acrotères, soubassements, appuis, chaînages verticaux noyés, etc.).

Les caractéristiques suivantes devront être respectées :

- Résistance à la compression : classe B60 minimum, soit 6 MPa minimum sur bloc entier conformément à la NF EN 771-3 ;
- Masse volumique sèche : conforme aux spécifications de la NF EN 771-3, avec un caractère plein (absence d'alvéoles traversantes) garantissant l'étanchéité et la résistance mécanique de l'ouvrage ;
- Retrait de séchage : inférieur à 0,06 % conformément à la NF EN 771-3 ;
- Absorption d'eau : conforme aux exigences du DTU 20.1, avec des dispositions adaptées lorsque les blocs sont mis en œuvre en soubassement ou en contact avec les terres (traitement hydrofuge, arase d'étanchéité) ;
- Tolérances dimensionnelles : catégorie D1 ou D2 selon le type de pose (joints épais ou joints minces).

Les blocs seront stockés sur chantier à l'abri des intempéries et des projections de boue. Tout bloc présentant des épaufrures, fissures ou défauts d'aspect sera rejeté.

Les joints de mortier seront réalisés conformément au NF DTU 20.1 avec un mortier de ciment dosé à 350 kg/m^3 minimum, d'épaisseur comprise entre 10 et 15 mm en pose à joints épais. En cas de mise en œuvre en soubassement ou en contact avec les terres, une coupure de capillarité (arase étanche) sera systématiquement interposée entre les blocs pleins et les élévations courantes situées au-dessus.

4.9. Mur ossature bois

4.9.1. Indications spéciales BET STRUCTURE BOIS

L'entreprise devra l'exécution des plans d'exécution bois, plans de réservations après réception des demandes et synthèse des réservations.

Les plans seront diffusés pour approbation des BET, maîtrise d'œuvre et BC, 3 semaines avant l'exécution.

4.9.2. Protection et préservation des bois

Tous les bois en œuvre devront avoir été traités au moyen d'un produit de préservation homologué au label C.T.B.F. Ce traitement devra être effectué par une station titulaire de l'agrément professionnel, dit « station agréée C.T.B. » ou à défaut, conformément aux prescriptions du Centre technique du bois.

L'entrepreneur sera tenu de présenter un certificat attestant de ce traitement du bois. Dans le cas de bois devant recevoir une finition peinture ou vernis, le produit de traitement devra être compatible avec la finition prévue.

4.9.3. Traitement des pièces métalliques de fixation et de support

Toutes les pièces métalliques de fixation et de support – conformément aux articles 3.4. Et 3.5. Du D.T.U. n° 31.1 – devront être protégées contre la corrosion.

Devront obligatoirement être protégé par galvanisation Classe Z 275 :

- tous les connecteurs en tôle d'acier mince ;
- tous les éléments en acier directement exposés aux intempéries.

Tous les éléments métalliques (équerres, boitiers, pattes, ferrures, ect…). Seront galvanisés. Les pièces apparentes devront avoir l'approbation de l'Architecte avant la pause.

Les boulons et pointes seront en acier et seront employés avec des rondelles normalisées ; l'ensemble sera galvanisé ou cadmié si nécessaire. Les pointes seront de préférence torsadées.

4.9.4. Section et qualité des bois

Le présent lot devra employer des sections de bois suffisantes, calculées conformément aux prescriptions de la norme NF B 52.001, suivant la portée, les charges et les surcharges climatiques.

Les bois employés seront sains, sans gros nœuds et ne devront présenter aucune trace d'échauffrure ni de pourriture et dégât d'insectes.

Bois sciés à vives arêtes, sans aubier et sans flache, de droit fil, pente générale du fil sur une face = 7% au maximum. Les nœuds seront sains, adhérents et non groupés de 30 mm de diamètre max. Pourcentage d'humidité max égal à 15%.

Compte tenu des critères, il sera employé pour les travaux de charpente, du résineux sapin ou épicéa du nord de catégorie 1, suivant la norme B.52.001.

Les sections doivent respecter le minima imposé par les DTU.

4.9.5. Traitement des bois

Tous les bois employés correspondent à la classe 2 des risques biologiques. Tous les bois employés sans exception, subiront un traitement fongicide et insecticide par trempage. Le produit employé devra avoir l'agrément du CSTB et être compatible avec les ouvrages en contact.

Les coupes devront également être traitées après usinage, un certificat de traitement sera obligatoirement fourni.

4.9.6. Colles

Tous les collages seront réalisés à l'aide d'une colle agréée selon les recommandations relatives aux choix des colles à froid destinées à la fabrication des charpentes CTB édition 75.

- Les colles utilisées seront conformes à la norme EN 301 et auront satisfait les tests de qualification CTBA pour les ouvrages structurels.
- Les emboutages seront collés à la colle résorcine ou urée-formol.
- Le collage des lamelles sera réalisé à l'aide de colle résorcine.
- Des contre-flèches de fabrication seront prévues de manière à obtenir une flèche nulle sous les charges permanentes

4.9.7. Stockage et montage

Le stockage de longue durée sur le chantier est à surveiller afin d'éviter :

- Des déformations anormales des éléments lamellés-collés, stockés à plat et en pile.
- Des reprises d'humidité importantes, en particulier en extrémités des pièces qui souvent présentent des perçages plus ou moins nombreux. Pour cela on peut utiliser :
  - Des feuilles de polyéthylène opaques en courte durée, sinon on obtient des risques de condensation et de gerces
  - Des bâches bien aérées
  - Des plaques de couverture
  - Des contreplaqués de coffrage, ect...
- Les protections parfaitement étanches qui sont néfastes au bois lamellé-collé, car elles l'empêchent de respirer.

Les conditions de chantier devront éviter :

- Les souillures de mortier, de rouille, d'asphalte, de plâtre, ect... Dans le cas ou de telles souillures seraient commises sur les ouvrages en stock ou en cours de montage, elles seront reprises à la charge des responsables. - Les chocs toujours nuisibles aux angles des pièces.
- Le stockage des charpentes dans les eaux de ruissellement. Comme à l'atelier, le stockage sur chant doit être stabilisé latéralement, un clouage sommaire n'étant pas toujours suffisant pour éviter un basculement des poutres sous l'action du vent ou d'un choc quelconque. Avant le levage, on doit s'assurer, au droit des fixations des élingues et suivant le type des élingues utilisées, que les angles des pièces lamellé-collé sont bien protégés par un dispositif approprié ne pouvant glisser en cours d'opération. Ces pièces doivent être enlevées après levage.

4.9.8. Précautions à prendre

Les bois en attente d'utilisation seront posés sur cales réglées en bois neuf, à l'abri des intempéries. Les ouvrages de charpente ne pourront être posés à une distance inférieure à 0.16 m de la face

intérieure des conduits de fumée. 02.1.3.5 Traitement des bois Tous les bois employés seront traités par trempage dans un produit fongicide et insecticide homologué par le CTB. Il sera remis au Maître d'ouvrage un certificat de garantie décennale. Tout façonnage (coupes, entailles, etc...) ou traitement mécanique de la surface (ponçage, rabotage, etc...) devra être impérativement fait avant le trempage dit plus haut. Tous les bois apparents seront rabotés et poncés, sans indication contraire dite, le cas échéant, dans le corps du descriptif.

4.9.9. Garanties annuelle, biennale et/ou décennale

L'entrepreneur garantit formellement la conformité de ses ouvrages à la réglementation nationale en matière de construction. Cette garantie, d'une durée d'un an, implique le remplacement dans les plus brefs délais, de toute partie d'ouvrage reconnue défectueuse, ainsi que la remise en état pendant cette période de tout élément qui se serait détérioré dans des conditions d'utilisation normale. Dès qu'un incident sera signalé à l'entrepreneur, il devra le réparer dans les plus brefs délais. En cas de négligence, la réparation sera effectuée d'office à ses frais. Les fournitures et les réparations faites seront garanties pendant un nouveau délai d'un an, et dans les mêmes conditions que lors des travaux initiaux. Par ailleurs, la date de réception avec ou sans réserve constitue l'origine de la garantie biennale et/ou décennale des ouvrages, pour application des articles 1792 et 2270 du Code Civil.

4.10. Bardage Fibrociment

La pose sera strictement conforme au NF DTU 55.2, au DTA

4.10.1. Généralités

Les travaux à la charge du présent lot comprendront implicitement la mise en œuvre et la fourniture de tous les éléments pour la réalisation du système de bardage :

- Le contrôle et la préparation du support ;
- Les éléments d'ossature et les éléments de fixations ;
- La protection contre la corrosion de tous les ouvrages et accessoires ;
- Le traitement des aciers ;
- Les bandes de protection et d'étanchéité ;
- Les joints de fractionnement de l'ossature ;
- Le fractionnement de la lame d'air ;
- L'isolant et les éléments de fixation ;
- Les éléments de peau ;
- La réalisation et la fourniture de tous les éléments pour traiter les points singuliers : arrêt haut, arrêt bas, angles sortants, angles rentrants, joints de dilatation, arrêts latéraux, encadrement des baies, etc.

Ils comprendront tous les échafaudages, protections, matériels et installations de levage et de montage et autres nécessaires.

4.10.2. Pièces à fournir par l'entrepreneur avec son offre

À l'appui de leur offre, les entrepreneurs devront obligatoirement joindre un dossier technique. Ce dossier technique comprendra :

- Le descriptif des ouvrages de bardages proposés.
  Ce descriptif donnera tous renseignements utiles concernant les différents ouvrages prévus dans l'offre, notamment :

- Le type de bardage, la désignation du produit et du fabricant ;
- La description détaillée des points particuliers ;
- Les principes et dispositifs de fixation des ouvrages ;
- Les performances thermiques et acoustiques de l'ouvrage ;
- Les dispositions et justifications en fonction de la zone de sismicité.

Et tous autres renseignements et précisions nécessaires à l'appréciation de la qualité des bardages proposés.
Les spécifications de l'ossature secondaire :

- La nature des matériaux ;
- Leurs dimensions ou sections ;
- Leurs protections contre la corrosion ou traitement autre ;
- Leurs dispositions, écartements, etc. ;
- Les modes de fixation à la structure, leur nombre, etc. ;
- La protection contre la corrosion des pièces de fixation ;
- Le traitement des points particuliers au droit des baies et autres particularités de la façade, le cas échéant.

Avis Techniques et autres : copies des Avis Techniques pour tous les ouvrages qui y sont soumis.
Marquage des produits : les emballages ou les palettes devront comporter les indications suivantes :
Le nom du fabricant ;
Une identification de l'usine de production ;
L'appellation commerciale du système ;
L'appellation commerciale du produit ;
Le numéro de l'agrément technique pour lequel le produit certifié est approprié ;
Le logo QB ;

4.10.3. Ossature secondaire et ventilation du bardage

- Pose d'une ossature secondaire verticale en tasseaux bois traités classe 3.2 (ou ossature aluminium réglable par pattes d'équerre) créant une **lame d'air ventilée continue de 20** mm **minimum** (**30** mm préconisés).

- Pose en pied de bardage et en couronnement d'un profilé de ventilation / grille anti-rongeurs en aluminium perforé ou inox garantissant une section d'entrée d'air supérieure à **50** cm^2/ml.

4.10.4. Protection de l'ossature bois

Application d'une bande d'étanchéité EPDM noire (largeur minimale **60** mm en partie courante, **100** mm au droit des joints entre panneaux) agrafée sur les tasseaux bois pour protéger le support et masquer l'ossature dans les joints creux.

4.10.5. Gestion des joints

Réservation d'un **joint creux conforme aux préconisations du fournisseur** entre panneaux adjacents pour absorber les variations dimensionnelles hygrométriques.

4.10.6. Traitement des points singuliers

- Guarde au sol $\geq$ **15** cm au-dessus du sol fini.

- Profilés d'angles rentrants/sortants et bavettes de rejet d'eau sous appuis de fenêtres en aluminium laqué

Obligation de résultat

Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur sera soumis à une obligation de résultat : il devra livrer au maître d'ouvrage l'ensemble des ouvrages en complet et parfait état de finition en conformité avec la réglementation et les prescriptions du présent document, et il devra toutes les fournitures et prestations nécessaires quelles qu'elles soient pour obtenir ce résultat.

5. MISE EN ŒUVRE DES OUVRAGES

5.1. Généralités

L'entrepreneur doit se conformer strictement aux matériaux, finitions, aspects, dimensions, épaisseurs et localisations prévus par les plans et les spécifications.

Tous les matériaux doivent être assortis de façon à assurer uniformité et alignement.

Tous les travaux sont soignés et exécutés par des ouvriers qualifiés, conformément aux règles de l'Art. Tous les travaux sont réalisés à la satisfaction du Maître d'œuvre.

Le commencement des travaux du présent corps d'état vaut acceptation des supports.

5.2. Terrassement

L'Entrepreneur doit tenir compte, dans son offre, de l'ensemble des travaux de terrassement nécessaires à la réalisation des ouvrages, y compris toutes sujétions liées à la nature du sol, à la présence de réseaux existants et aux contraintes d'un site en exploitation.

Les travaux de terrassement comprennent l'ensemble des opérations de déblais, remblais, nivellement et compactage nécessaire à la préparation des plates-formes et des fonds de fouille conformément aux plans d'exécution. Ils incluent notamment la mise en œuvre des blindages, étaiements et ouvrages provisoires rendus nécessaires par la configuration du site et les conditions géotechniques. Pour ce faire l'Entrepreneur doit inclure dans son offre :

- Tous les sondages, reconnaissances et essais complémentaires nécessaires à la bonne exécution des fouilles ;
- Les recherches et reconnaissances des réseaux enterrés ainsi que la mise en œuvre de tous les moyens adaptés d'un travail sécurisé au droit de ceux-ci ;
- Le pompage et l'épuisement des eaux de ruissellement ou d'infiltration ainsi que toutes les mesures de rabattement de nappe le cas échéant ;
- Tout dispositif de protection et de soutènement des ouvrages, réseaux et équipements existants à conserver ;
- L'évacuation en décharge publique, ou décharge spécialisée le cas échéant, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, des déblais excédentaires et matériaux impropres au réemploi.

Les fonds de fouille devront être réceptionnés contradictoirement avant toute mise en œuvre de béton ou de remblai. Les terrassements sont exécutés avec des engins et des outils adaptés et ne devront en aucun cas remettre en cause la stabilité des ouvrages environnants.

L'ensemble des dispositions relatives à la gestion des terres polluées et au traitement des sols contaminés sont d'application stricte et permanente.

5.3. Démolition

L'Entrepreneur doit tenir compte, dans son offre, que certains travaux dont il a la charge pourront être exécutés sur/dans un bâtiment existant et en exploitation avec toutes les sujétions complémentaires qui en découlent.

Les travaux de démolition prévus au présent corps d'état sont réalisés, le cas échéant, après désactivation des autres corps d'état concernés (qui devront assistance au présent corps d'état pendant toute la durée des travaux de démolition car la responsabilité de la continuité d'exploitation incombera à ces derniers), de manière à éviter toutes dégradations des ouvrages existants à conserver. Pour ce faire l'Entrepreneur doit inclure dans son offre :

- Tous les ouvrages temporaires imposés par les contraintes du phasage des travaux ;
- Tout dispositif de protection des ouvrages, équipements et systèmes existants ou réalisés par ses soins ;
- La réfection ou la réparation des ouvrages défectueux ou détériorés, constatés, en cours d'exécution ou à la réception des travaux, incluant toutes les conséquences en découlant ;
- L'évacuation en décharge publique, ou décharge spécialisée le cas échéant, au fur et à mesure de l'avancement des travaux de démolition, des gravois produits par les travaux en cours.

Les travaux sont exécutés avec des engins et des outils adaptés et ne devront en aucun cas remettre en cause la stabilité des ouvrages environnants.

L'ensemble des dispositions relatives à la réalisation de travaux en milieu amianté/plombé est d'application stricte et permanente.

5.4. Travaux de gros œuvre et maçonnerie

L'Entrepreneur doit tenir compte, dans son offre, de l'ensemble des travaux de gros œuvre et de maçonnerie nécessaires à la réalisation des ouvrages, y compris toutes sujétions liées aux interfaces avec les ouvrages existants, aux reprises en sous-œuvre et aux contraintes d'un site en exploitation.

Les travaux de gros œuvre et de maçonnerie comprennent l'ensemble des opérations de coffrage, ferraillage, bétonnage, maçonnerie et finitions nécessaires à la réalisation des fondations, dallages, voiles, poteaux, poutres et tout ouvrage en béton armé ou en maçonnerie conformément aux plans d'exécution. Ils incluent notamment la mise en œuvre des étaiements, coffrages et dispositifs provisoires rendus nécessaires par la géométrie des ouvrages et les conditions de chantier. Pour ce faire l'Entrepreneur doit inclure dans son offre :

- Toutes les études de formulation des bétons et les épreuves de convenance préalables à la mise en œuvre ;
- La fourniture, le façonnage et la mise en place de l'ensemble des armatures en acier, y compris les attentes, scellements et réservations ;
- Tout dispositif d'étaiement, de coffrage et de protection des ouvrages existants à conserver pendant la durée des travaux ;
- L'évacuation en décharge publique, ou décharge spécialisée le cas échéant, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, des gravats et matériaux de rebut issus des opérations de gros œuvre.

Les travaux sont exécutés avec des engins et des outils adaptés et ne devront en aucun cas remettre en cause la stabilité des ouvrages environnants.

5.5. Fabrication – Transport – Mise en œuvre du béton

L'entrepreneur effectuera la fabrication, le transport et la mise en œuvre des bétons conformément au DTU 21.

5.5.1. Béton prêt à l'emploi

Le béton peut être fabriqué dans une centrale extérieure, qui doit être agréée par le Maître d'Œuvre pour les classes de béton demandées. Le transport doit alors être obligatoirement effectué dans des camions toupies. Il sera conforme à la norme NF EN 206-1.

Après fabrication, la mise en œuvre du béton doit être faite dans un délai maximum fixé en début de chantier ; à titre indicatif, on pourra adopter un délai de 1 h 30 par température < 25 °C, et 1 h 00 par temps plus chaud.

Il peut également être installé des centrales sur le chantier. Tout ajout d'eau postérieur à la fabrication est interdit.

5.5.2. Mise en œuvre et cure

Les coffrages doivent être arrosés préalablement au bétonnage. Leur surface doit être humide mais non mouillée.

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1,50 m ; il doit être mis en œuvre par couche horizontale de faible épaisseur (20 à 30 cm au maximum). Le laps de temps entre le bétonnage de deux couches successives doit être au plus égal à 15 minutes.

Le temps de vibration doit être limité pour éviter la ségrégation. La vibration par l'intermédiaire des armatures est interdite.

L'Entrepreneur est tenu d'établir des fiches de coulage indiquant la date, l'heure, les conditions atmosphériques et de température, la provenance du béton, la partie d'ouvrage coulée ainsi que l'inventaire des prélèvements de béton pour essais. Ces fiches sont tenues à la disposition du Maître d'Œuvre, au même titre que les procès-verbaux des résultats d'essais.

La cure du béton est exigée pour toutes les surfaces soumises aux effets atmosphériques susceptibles d'affecter la qualité du béton. Elle consiste à protéger ces surfaces par les procédés suivants qui peuvent être combinés :

- Protection temporaire imperméable, notamment par maintien prolongé des coffrages et par création d'une barrière étanche en surface du béton ;
- Humidification *a posteriori*.

L'application de la protection est effectuée dès que possible. Elle est prolongée aussi longtemps que l'évaporation du béton risque d'affecter la qualité requise pour celui-ci. L'Entrepreneur propose au Maître d'Œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, la durée d'application de la cure.

La protection intéresse toute la surface du béton de manière continue et homogène ; elle est permanente pendant la durée du traitement et son arrêt est simultané sur l'ensemble de chaque zone d'application.

5.5.3. Reprise de bétonnage

L'Entrepreneur soumet au Maître d'Œuvre, pour approbation, au plus tard un mois avant coulage, les plans proposant la localisation des arrêts de coulage et le détail des joints correspondants.

Lorsqu'il est prévu un arrêt de coulage, le béton est maintenu par un métal déployé à mailles fines fixé aux armatures. Avant la reprise de bétonnage, la surface de reprise est nettoyée énergiquement et humidifiée à saturation avant coulage du béton frais.

Pour les parements bruts de décoffrage, les dispositions suivantes sont reprises :

- Joints de reprise repiqués et traités par clefs ;
- Double nappe d'armature (intérieur - extérieur) et mise en place d'un joint.

Les reprises se font au droit des joints creux.

5.5.4. Bétonnage par temps froid

Lorsque la température mesurée sur le chantier est inférieure à - 5 °C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Lorsque cette température est comprise entre + 5 °C et - 5 °C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid. Le programme de bétonnage précise alors les dispositions à prendre.

Après interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli, et il est opéré comme dans le cas de reprises accidentelles.

5.5.5. Bétonnage par temps chaud

Pour les périodes où la température mesurée sur le chantier est supérieure à 25 °C, l'Entrepreneur soumet au Maître d'œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, les dispositions qu'il propose de prendre en complément de celles indiquées ci-dessus.

5.5.6. Coffrage-Décoffrage

Coffrage :

Les coffrages doivent présenter une rigidité suffisante pour résister, sans déformation sensible, aux charges et pressions auxquelles ils sont soumis ainsi qu'aux chocs accidentels pendant l'exécution des travaux.

Ils doivent être suffisamment étanches, notamment aux arêtes, pour éviter toute perte de laitance. L'étanchéité du coffrage doit être telle que ne puissent se produire que des rares suintements de laitance non susceptibles d'affecter les qualités mécaniques ni, éventuellement, les qualités d'étanchéité ou d'aspect de la paroi.

Préalablement au bétonnage, les coffrages doivent être débarrassés de tous matériaux étrangers (papier, polystyrène expansé, bois, fils d'attache, etc.).

Lorsque le béton est demandé brut de décoffrage, toutes dispositions doivent être prises pour que les faces après décoffrage ne comportent aucune pièce de bois apparente, ni aucune trace non souhaitée par le Maître d'œuvre. Aucune ségrégation n'est tolérée.

Produits de démoulage :

Tous les moules et coffrages doivent recevoir sur leur parement, au contact du béton, un produit destiné à éviter toute adhérence du béton au coffrage. Ce produit ne doit pas tacher, ni être incompatible avec les revêtements scellés, peints ou teintés, ni attaquer le béton : il doit faire l'objet d'essais aux frais de l'entrepreneur et requérir l'avis du Maître d'œuvre et du bureau de contrôle.

L'application doit se faire soigneusement et régulièrement.

Décoffrage :

Le décoffrage doit être entrepris lorsque le béton a acquis un durcissement suffisant pour pouvoir supporter les contraintes auxquelles il est soumis immédiatement après, sans déformation excessive et dans des conditions de sécurité suffisante.

Les ragréages ou rebouchages ne doivent être effectués qu'après l'avis du Maître d'œuvre avec des produits spéciaux ; ils sont interdits pour les parements bruts de décoffrage.

Tout ragréage ou rebouchage qui est fait sans l'accord du Maître d'œuvre entraîne la démolition et la reconstruction de l'ouvrage aux frais de l'entrepreneur.

Les arêtes des ouvrages bétonnés doivent être, après décoffrage, protégées contre les chocs pendant toute la durée du chantier.

Les surfaces de béton destinées à rester apparentes doivent être protégées par une feuille de polyéthylène contre les projections de mortier, de peinture, etc.

Au décoffrage, s'il apparaît des défauts d'aspect, le Maître d'œuvre demande la démolition de l'ouvrage sur la surface nécessaire pour que la reprise se fasse sur des joints de calepinage.

5.5.7. Parements des bétons coulés en place

Parement des surfaces coffrées :

Conformément aux DTU 21 et 23-1, il est distingué quatre types de parements :

- Parement élémentaire ;
- Parement ordinaire ;
- Parement courant ;
- Parement soigné.

Dont les caractéristiques de qualité, de planéité, d'épiderme et d'aspect sont définies dans les documents cités ci-dessus.

Les parements restant apparents doivent être exempts de tous produits risquant de faire apparaître des taches. Tous les ragréages, ponçages et enduits pelliculaires qui s'avèrent nécessaires pour obtenir un fini acceptable sont dus. Il en est de même pour le redressement des arêtes, notamment celles des poteaux, poutres, tableaux, voussures, etc.

La surface des dalles coulées en place présentera un parement courant avec finition bouchardée, de planéité globale $\leq 7mm$ et de planéité locale $\leq 2mm$.

Traitement des parements destinés à recevoir un revêtement/équipement :

L'Entrepreneur est tenu de prendre connaissance des revêtements qui sont appliqués sur les ouvrages en béton.

Les parements doivent être exempts de tout produit nuisant à l'adhérence des enduits, des peintures, revêtements hydrofuges, etc., ou risquant de faire apparaître des traces.

Le cas échéant, les parements des bétons doivent être conformes aux prescriptions des D.T.U. spécifiques aux revêtements qui viennent les recouvrir :

- DTU 26-1 : pour les enduits de liants hydrauliques ;

- DTU 25-1 : pour les enduits intérieurs en plâtre ;
- DTU 52.2 : pour les revêtements muraux collés ;
- DTU 59-1 : pour les peinturages.

Pour les revêtements épais tels qu'enduits aux liants hydrauliques, carreaux céramiques, pierres scellées, etc., l'Entrepreneur du présent corps d'état doit prévoir systématiquement un bouchardage du parement sur le béton encore frais dès le décoffrage, soit bouchardage mécanique, soit à l'aide d'un retardateur de prise de surface passé au préalable à l'intérieur du coffrage (lavage au jet d'eau dès le décoffrage faisant apparaître les granulats).

Pour les enduits au plâtre, peinturage, enduits plastiques, prévoir le parement « soigné », sans traces d'huile de décoffrage ou autre produit susceptible de nuire à l'adhérence du revêtement.

Tolérances sur l'état de surface :

Elles sont définies par les critères ci-après :

Horizontalité : L'instrument de mesure est une règle de 2,00 m de longueur, équipée d'un niveau à bulle d'air. Une extrémité de la règle est tenue en contact avec un point du plancher ; la règle étant horizontale, on mesure la dénivellation du plancher à l'autre extrémité de la règle. On mesure de la même façon la dénivellation cumulée à l'intérieur d'une pièce.

Dénivellation maximale sous règle de 2 m : 7 mm.

Planéité : On distingue trois types de mesures complémentaires les unes aux autres, et caractérisant chacune la planéité à une échelle différente, même opération que ci-dessus avec une règle de 0,20 m de longueur.

Flèche maximale sous règle : 2 mm.

5.6. Travaux de charpente métallique

L'Entrepreneur doit tenir compte, dans son offre, de l'ensemble des travaux de charpente métallique nécessaires à la réalisation des ouvrages, y compris toutes sujétions liées aux interfaces avec les structures existantes, aux conditions de levage et aux contraintes d'un site en exploitation.

Les travaux de charpente métallique comprennent l'ensemble des opérations de fabrication, transport, montage et assemblage des éléments de charpente en acier conformément aux plans d'exécution et aux normes en vigueur. Ils incluent notamment la mise en œuvre des dispositifs de contreventement, d'étaiement provisoire et de calage rendus nécessaires par la géométrie des ouvrages et les conditions de chantier. Pour ce faire l'Entrepreneur doit inclure dans son offre :

- Toutes les études d'exécution, plans d'atelier et de montage, ainsi que les notes de calcul de stabilité provisoire pendant les phases de levage ;
- La fourniture, le façonnage, le perçage et l'assemblage de l'ensemble des profilés, platines, goussets et pièces de liaison en acier ;
- Tout dispositif de protection anticorrosion, y compris la préparation de surface, l'application des systèmes de peinture et les reprises après montage ;
- L'évacuation en décharge publique, ou décharge spécialisée le cas échéant, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, des chutes et déchets métalliques issus des opérations de montage.

Les assemblages boulonnés et soudés devront faire l'objet d'une réception contradictoire et de contrôles non destructifs conformément aux prescriptions des normes NF EN 1090 et NF EN ISO 5817. Les travaux sont exécutés avec des engins et des outils adaptés et ne devront en aucun cas remettre en cause la stabilité des ouvrages environnants.

L'ensemble des dispositions relatives au traitement anticorrosion et à la protection incendie des structures métalliques est d'application stricte et permanente.

5.7. Protections

L'Entrepreneur du présent corps d'état devra prévoir les autorisations officielles nécessaires avant tout début d'exécution, permettant de prendre toutes précautions vis-à-vis des ouvrages annexes aux travaux.

6. ÉTUDES D'EXÉCUTION

6.1. Données d'entrée

Liste des documents ayant servi à la rédaction du présent document :

- Plans architecte et lots techniques du projet ;
- Diagnostics structure et pathologiques ;

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble de ces documents, des descriptions, résultats et conclusions qui y sont énumérés. Il pourra demander la consultation de ces documents.

6.2. Sondages et reconnaissances complémentaires

L'Entrepreneur inclura dans son offre tous les sondages et reconnaissances sur l'existant qu'il estime nécessaires dans le cadre de ses études d'exécution.

6.3. Relevés

L'Entrepreneur réalisera ses propres relevés sur site en faisant appel, s'il le juge nécessaire, à un géomètre.

6.4. Généralités

L'Entrepreneur doit l'ensemble des études d'exécution, des calculs et des plans nécessaires à l'exécution des travaux en respectant les dispositions du projet et les objectifs fixés par les pièces écrites et plans du présent dossier.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité de respecter les gabarits et les surfaces dégagées par la structure lors de l'établissement du dossier.

Pour l'ensemble des prestations à réaliser, l'Entrepreneur est réputé avoir procédé à un examen technique du projet pour bien en apprécier la complexité, et lors de l'établissement de son offre, avoir effectué les calculs nécessaires à la vérification des dispositions prévues (sections, dispositions constructives ...). Il est également réputé s'être assuré que les prestations demandées, les matériaux, matériels et systèmes préconisés par les pièces du dossier peuvent être exécutés ou utilisés par lui, et répondent aux prescriptions des règles en vigueur.

L'Entrepreneur doit tous les ouvrages nécessaires à l'exécution du projet découlant des études et calculs de manière à respecter les prescriptions et objectifs définis aux pièces du marché, même s'ils ne figurent pas sur les plans.

Les études d'exécution seront menées sur la base de la conception et des hypothèses définies dans les pièces écrites du dossier.

Tous les ouvrages et tâches devront faire l'objet de plans d'exécution qui seront soumis à l'approbation du bureau de contrôle et au visa du Maître d'Œuvre, qui devront les avoir recueillis avant tout commencement d'exécution.

Chaque plan comportera en *nota* le numéro de la note de calculs et celui des plans annexes (plans et croquis des méthodes d'exécution, des phasages…) nécessaires à la justification des ouvrages et à leur compréhension.

Ces éléments devront être impérativement fournis en même temps que les plans d'exécution correspondants, faute de quoi ces plans d'exécution seront retournés à l'entrepreneur comme étant incomplets.

En cas de modification d'un document, l'Entrepreneur devra rediffuser ce document dans son intégralité, avec un nouvel indice, et la modification devra être clairement identifiée.

Les plans d'exécution porteront toutes les indications nécessaires au contrôle des plans et à l'exécution des ouvrages. En particulier seront indiqués :

- Toutes les cotes connues,
- Tous les notas relatifs aux méthodes ou phasage,
- La représentation des ouvrages existants,
- Les principales hypothèses de calcul.

6.5. Notes de calcul

Pour chaque type de travaux, une notice technique détaillée devra être établie. Elle fera apparaître les différentes phases de travaux et le calcul des sollicitations et des déformations relatives aux ouvrages pendant toutes les situations qu'ils auront à connaître selon les prescriptions du marché.

Les calculs devront préciser notamment et en particulier pour toutes les phases de démolition :

- Les sollicitations dans les sections des matériaux et les déformations de ces sections,
- Les stabilités générales.

Les notes de calcul commenceront par un premier chapitre appelé « hypothèses, mode opératoire et phasage ». Ce chapitre comprendra le rappel de toutes les hypothèses nécessaires au calcul, le mode opératoire, le phasage et les formules employées. Dans le cas où l'entrepreneur utiliserait des abaques, il devra joindre à sa note de calcul un exemplaire de ces abaques avec les modes d'emploi détaillés et des exemples d'utilisations.

6.6. Consistance des études

L'entrepreneur devra toutes les études nécessaires à l'établissement, à toutes les phases de travaux et en phase définitive :

- Des descentes de charges générales et locales des ouvrages existants et neufs,
- Des plans de coffrage et d'armatures des ouvrages,
- Des notes de calcul,
- Des méthodes d'exécution,
- Des plans d'étaiement, de butonnage et de contreventement,
- Et en général de tous les autres documents nécessaires à la réalisation des ouvrages.

Les calculs justificatifs de la stabilité des ouvrages seront conduits conformément aux prescriptions des textes visés au présent document.

Une notice technique détaillée sur le mode d'exécution des travaux devra être établie. Elle fera apparaître les différentes phases de travaux et le calcul des sollicitations à la fois dans le béton, la maçonnerie et dans les aciers, ou dans la structure métallique pendant toutes les situations qu'auront à connaître les structures jusqu'à la fin des travaux.

Les calculs devront préciser notamment pour les ouvrages conservés et pour les ouvrages neufs :

- Les déformations des ouvrages,
- Les tassements des appuis,
- Les sollicitations dans tous les éléments de structure avec justification des sections de béton et d'acier,
- Les sollicitations dans les étaiements et butons,
- Les flèches dues :
  - Au poids propre de la structure
  - Aux charges permanentes
  - Aux charges d'exploitation
- Les contre-flèches nécessaires,
- Les vérifications au feu des ouvrages neufs et existants conservés,
- Les épaisseurs de protection au feu à mettre en œuvre sur les ouvrages neufs et existants conservés pour leur conférer les degrés CF et SF requis.

6.7. Hypothèses de calcul

Les hypothèses sont données à titre indicatif, il convient à l'entreprise de les vérifier et de les compléter lors de l'établissement de sa note de calcul en fonction des dernières normes en vigueur.

Les actions seront combinées conformément à l'Eurocode NF EN 1990, avec prise en compte des coefficients partiels dans la définition des combinaisons.

6.7.1. Charges permanentes (G)

D'une manière générale, les charges permanentes sont données par l'Eurocode 1 Partie 1-1 et son annexe nationale française.

Les masses volumiques des matériaux suivantes seront considérées dans les calculs :

- Masse volumique du bois résineux (C24) : 420 kg/m^3
- Masse volumique bois feuillus sec (Ex : parquet) : 600 kg/m^3
- Masse volumique de la brique pleine : 1800 kg/m^3
- Masse volumique de la terre sèche : 1800 kg/m^3
- Masse volumique de la terre humide : 2200 kg/m^3
- Masse volumique de la pierre calcaire : 1800-2200 kg/m3
- Masse volumique du plâtre : 1100 kg/m^3
- Masse volumique du mortier (chape) : 2200 kg/m^3
- Masse volumique de la pierre calcaire : 2200 kg/m^3
- Masse volumique du béton armé : 2500 kg/m^3
- Masse volumique du béton armé léger : maximum 1750 kg/m^3 (voire 1300 kg/m^3 selon le cas) ;
- Masse volumique de l'acier de construction : 7850 kg/m^3

6.7.2. Charges d'exploitation (Q)

D'une manière générale, les charges d'exploitation sont retenues sur la base de l'Eurocode 1 Partie 1-1 et son annexe nationale française.

6.7.3. Charges de neige

Le projet se situe en zone A2.

6.7.4. Charges de vent

Le projet se situe en région 3, terrain de catégorie IIIb.

6.7.5. Effets du séisme

Le site de projet se situe en zone de sismicité 4 au sens de l'arrêté du 22/10/10. Les ouvrages concernés sont réputés de catégorie d'importance II au sens du même arrêté.

7. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR TRAVAUX PRÉPARATOIRES

7.1. Études d'Exécution

Les plans d'exécution des ouvrages en béton armé sont à la charge de l'Entreprise pour la réalisation des ouvrages conformément au dossier de consultation.

Les plans d'exécution et d'atelier des charpentes sont à la charge de l'Entreprise pour la réalisation des ouvrages conformément au dossier de consultation.

À partir des documents écrits et graphiques établis par la Maîtrise d'Œuvre, l'Entreprise du présent lot doit l'établissement et la fourniture des documents écrits et graphiques d'exécution, d'atelier et de chantier nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages.

L'Entreprise doit l'ensemble des études nécessaires au parfait achèvement de ses ouvrages, en phase définitive et provisoire. L'Entreprise doit fournir, au surplus des plans d'exécution, les notes de calcul justificatives suivantes, établies sur la base des hypothèses rappelées dans le présent CCTP :

- Note d'hypothèse générale ;
- Note méthodologique avec plans décrivant le processus d'exécution des travaux envisagés ;
- Notes de calculs de tous les ouvrages dus par ce lot, y compris justifications et descentes de charges sur les ouvrages ;
- Le planning des livrables des études d'exécution ;
- Le planning détaillé des travaux exécutés ;
- Plans d'exécution (plans, coupe, détails, armatures, etc.) ;
- Plans d'étaiements et butonnage de mise en œuvre ou de stabilité en phase travaux ;
- Fiches techniques, Fiches de sécurité, Avis techniques et toutes autres justifications des produits et matériaux envisagés pour l'exécution des travaux.

La MOE pourra demander l'ensemble des notes de calculs associées aux travaux du présent Lot.

Dans le cadre de ses Études d'Exécution, l'Entreprise Générale a la charge de la synthèse technique et architecturale avec les différents Lots.

7.2. Plan d'Assurance Qualité

L'entrepreneur présentera un Plan d'Assurance Qualité pour la réalisation des travaux.

Ce PAQ comportera notamment :

- Les moyens en personnels et en matériels pour la réalisation des travaux.
- Les Fiches Techniques et/ou les agréments des produits proposés.
- Les procédures détaillées de mise en œuvre.
- Les contrôles réalisés par l'entreprise.

7.3. Dossier des Ouvrages Exécutés

Un dossier de récolement des ouvrages exécutés (DOE) réalisés par le présent lot conformément à l'exécution de ses travaux, sera transmis en fin de chantier.

À défaut de spécification dans les pièces générales du marché, les "plans conformes à l'exécution" ou les "plans de récolement", ainsi que les fiches techniques et justificatifs des ouvrages, sont à fournir

en 3 exemplaires « papiers » plus deux exemplaires informatiques sur CD ou clés USB par l'Entreprise en fin de chantier.

Le DOE sera présenté en documents reliés (rentrant dans des boîtes d'archives) :

- Page de garde identifiant le marché :
  - Maître d'Ouvrage,
  - Maître d'Œuvre,
  - Bureau de Contrôle,
  - Nom de l'opération,
  - Corps d'état considéré,
  - Date,
  - Indice de révision (DOE),
  - Nom du dossier.
- Sommaire : sommaire général du DOE ;
- Chap. 1 - Notice de présentation générale :
  - Objet du corps d'état,
  - Rappel des performances générales, hypothèses de calculs, ...
- Chap. 2 - Description détaillée des ouvrages :
  - Sommaire : liste générale exhaustive des plans et schémas ;
  - Plans et schémas à jour "tel que construit" (dernier indice) ;
  - Notes de calcul, descentes de charges ;
- Chap. 3 - Documentation technique et procès-verbaux :
  - Recueil classé de l'ensemble de la documentation technique relative aux matériaux mis en œuvre, pour chacun, le cas échéant : fiches techniques, certificats, avis techniques, etc. ;
- Chap. 4 - Rapports d'essais et de contrôles (recueil classé par zone, par sous-ensemble, par nature d'ouvrage des fiches et des rapports d'essais).

8. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIÈRES POUR LES TRAVAUX

8.1. Élévation – Façade sud

8.1.1. Création d'une façade vitrée au droit de la trame « ouest »

Dans le cadre du projet, il est prévu de créer une façade vitrée dans la façade sud, au droit de la trame la plus occidentale, y compris la reprise en sous-œuvre par création de portiques en béton armé scellés dans l'existant.

Les travaux et prestations comprennent :

- Le repérage et marquage des ouvrages à démolir ;
- Toutes sujétions de protection des ouvrages environnants directs ;
- Toutes sujétions de maîtrise de la propagation des poussières ;
- Toutes sujétions de travail en hauteur ;
- L'étaiement provisoire du voile, par percements réalisés au droit de la future imposte et passage de bastaings ou traverses étayés. Les étais seront mis en charge progressivement ;
- Toutes sujétions de confortement temporaire et/ou protection des planchers bas, notamment contre leur poinçonnement sous étais ;
- La démolition contrôlée et soignée, par sciage ou piquage, du voile, y compris tri et évacuation des produits de la démolition en filière spécialisée ;
- Le piquetage et la mise à nu des aciers existants au droit des reprises, y compris nettoyage et traitement anticorrosion si nécessaire ;
- La fourniture et la mise en œuvre des armatures du portique (poteaux et linteau), y compris façonnage, ligatures et respect des enrobages conformes au DTU 21 et à l'Eurocode 2 ;
- La réalisation des scellements chimiques assurant la continuité mécanique entre les armatures du portique et le voile existant, conformément à l'Avis Technique du procédé retenu ;

- La fourniture et la mise en place du coffrage, y compris étaiement et contreventement, garantissant la stabilité et la géométrie de l'ouvrage jusqu'à durcissement complet du béton ;
- La fourniture, la mise en œuvre et la vibration du béton armé de classe de résistance C25/30 minimum et d'exposition XC4, y compris cure du béton ;
- Considérant l'exécution d'un portique extérieur en béton brut de décoffrage au droit de l'existant, il sera intégré :
    - La fourniture d'une formulation de béton blanc à base de ciment blanc (CEM I ou CEM II blanc) et de granulats clairs sélectionnés, permettant d'obtenir une teinte similaire à celle du béton existant ;
    - La réalisation, préalablement à tout coulage définitif, d'éprouvettes d'essai (minimum 3 exemplaires) aux dimensions représentatives, dans les conditions de mise en œuvre prévues (même coffrage, même vibration, même cure), destinées à valider la teinte, la texture de parement et l'aspect de surface ;
    - La présentation desdites éprouvettes à la Maîtrise d'Œuvre et/ou à l'Architecte pour validation préalable, sur la base d'une comparaison directe avec le béton existant, avant tout démarrage des travaux de bétonnage définitifs ;
    - La reprise, à la charge de l'Entrepreneur et sans plus-value, de tout essai non conforme à la teinte de référence, jusqu'à obtention d'un accord de principe de la Maîtrise d'Œuvre ;
    - L'utilisation d'un coffrage propre, non taché et exempt de tout résidu susceptible d'altérer la teinte ou l'aspect du parement (huile de décoffrage neutre ou compatible béton blanc) ;
    - Le respect d'une formulation, d'un dosage en ciment et d'un rapport E/C constants sur l'ensemble des coulages, afin de garantir l'homogénéité de teinte entre les différentes phases de bétonnage ;
    - La conservation d'un échantillon témoin (plaque ou éprouvette validée) sur le chantier jusqu'à la réception des travaux, servant de référence en cas de contestation ;
    - Toutes sujétions de mise au point de la formulation et de reprise des essais en cas de non-conformité, sans incidence sur le délai contractuel ni sur le prix du marché
- Le décoffrage, la reprise et la finition des parements, y compris ragréage des éventuels défauts d'aspect ;
- La dépose de l'étaiement provisoire après justification de la reprise des charges par le portique ;
- Toutes sujétions de protection des ouvrages existants et des réseaux pendant la durée des travaux ;
- Toutes sujétions d'étaiement et de manutention ;
- Toutes sujétions relatives à la protection au feu des ouvrages, y compris flocage et/ou encoffrement dimensionné pour répondre aux exigences règlementaires ;
- Toutes sujétions de parfait achèvement des travaux ;

8.2. Plancher bas du RDC

8.2.1. Démolition des chapes au droit des sanitaires/pièces humides

Dans le cadre du projet, il est prévu de démolir les chapes des sanitaires afin de rattraper le niveau bas du RDC.

Les travaux et prestations comprennent :

- Le repérage préalable, par inspection visuelle des ouvrages apparents et prise de connaissance de tous les plans existants, des réseaux pouvant cheminer dans l'emprise des démolitions projetées ;
- Le traçage des démolitions ;
- La démolition soignée, en petits éléments, par sciage, piquage, croquage ou toute autre technique adaptée, y compris toutes sujétions :

  - De tri sélectif des produits de la démolition ;
  - De stockage temporaire et de mise en décharge spécialisée desdits produits ;
  - De protection des ouvrages environnants directs, y compris réseaux enterrés ;
  - De travail en sécurité au sens des risques préalablement identifiés et en particulier au sens des risques associés à la rupture d'un réseau enterré ;
- Toutes sujétions de maîtrise de la propagation des sons et poussières ;
- Toutes sujétions de protection, nettoyage et, le cas échéant, remise en état des ouvrages adjacents ;
- Toutes sujétions de coordination et de préparation/réception des ouvrages au bénéfice ou par suite des autres lots ;

8.2.2. Montage de cloisons lourdes

L'Entrepreneur devra la création de cloisons lourdes en blocs de ciment creux dans le cadre du réaménagement du rez-de-chaussée.

Les travaux et prestations comprennent :

- L'implantation et le traçage des voiles conformément aux plans d'exécution ;
- La pose du premier rang sur un lit de mortier de réglage assurant la planéité et l'horizontalité de l'assise ;
- Le montage des blocs de ciment creux à joints épais au mortier de pose conforme à la NF EN 998-2 et aux prescriptions du fabricant, y compris remplissage et arasement des joints horizontaux et verticaux ;
- La fourniture et la mise en place des pré-linteaux (ou linteaux préfabriqués) au droit des portes, y compris étaiement provisoire le cas échéant ;
- La mise en œuvre, au droit des intersections avec les porteurs existants, d'un linéaire de mastic polyuréthane de jointoiement souple formant cordon de fermeture du joint de dilatation. Pour mémoire, la pose de revêtements fragiles en recouvrement dudit cordon sera proscrite ;
- Toutes sujétions de continuité des élévations et de finitions d'angle ;
- Toutes sujétions de protection des ouvrages existants et des réseaux pendant la durée des travaux ;
- Toutes sujétions de parfait achèvement des travaux ;

8.3. Voiles intérieurs – RDC

8.3.1. Démolition de cloisons lourdes

L'Entrepreneur devra la démolition de cloisons lourdes existantes, localisées au plan de démolition, dans le cadre du réaménagement du rez-de-chaussée.

Les travaux et prestations comprennent :

- Le repérage, la localisation et le traçage de la démolition à réaliser ;
- Tous moyens d'accès et/ou de travail en hauteur ;
- La mise en place de toutes sujétions de confortement provisoire de l'existant pendant les démolitions y compris tous moyens d'étaiement temporaire des cloisons à démolir et/ou des ouvrages adjacents suivant la méthodologie de démolition retenue ;
- La démolition soignée, en petits éléments, par sciage, piquage, croquage ou toute autre technique adaptée, y compris toutes sujétions :
  - De tri sélectif des produits de la démolition ;
  - De stockage temporaire et de mise en décharge spécialisée desdits produits ;
  - De protection des ouvrages environnants directs, y compris réseaux enterrés ;

  - De travail en sécurité au sens des risques préalablement identifiés ;
- Toutes sujétions de maîtrise de la propagation des poussières ;
- Toutes sujétions de parfait achèvement des travaux ;

8.3.2. Création de deux portes dans des voiles porteurs

Dans le cadre du projet, il est prévu de créer deux portes dans des voiles porteurs en béton armé. L'Entrepreneur devra la création de ces portes, y compris la reprise en sous-œuvre par création de portiques en béton armé scellés dans l'existant.

Les travaux et prestations comprennent :

- Le repérage et marquage des ouvrages à démolir ;
- Toutes sujétions de protection des ouvrages environnants directs ;
- Toutes sujétions de maîtrise de la propagation des poussières ;
- Toutes sujétions de travail en hauteur ;
- L'étaiement provisoire du voile, par percements réalisés au droit de la future imposte et passage de bastaings ou traverses étayés. Les étais seront mis en charge progressivement ;
- Toutes sujétions de confortement temporaire et/ou protection des planchers bas, notamment contre leur poinçonnement sous étais ;
- La démolition contrôlée et soignée, par sciage ou piquage, du voile, y compris tri et évacuation des produits de la démolition en filière spécialisée ;
- Le piquetage et la mise à nu des aciers existants au droit des reprises, y compris nettoyage et traitement anticorrosion si nécessaire ;
- La fourniture et la mise en œuvre des armatures du portique (poteaux et linteau), y compris façonnage, ligatures et respect des enrobages conformes au DTU 21 et à l'Eurocode 2 ;
- La réalisation des scellements chimiques assurant la continuité mécanique entre les armatures du portique et le voile existant, conformément à l'Avis Technique du procédé retenu ;
- La fourniture et la mise en place du coffrage, y compris étaiement et contreventement, garantissant la stabilité et la géométrie de l'ouvrage jusqu'à durcissement complet du béton ;
- La fourniture, la mise en œuvre et la vibration du béton armé de classe de résistance C25/30 minimum et d'exposition XC1, y compris cure du béton ;
- Le décoffrage, la reprise et la finition des parements, y compris ragréage des éventuels défauts d'aspect ;
- La dépose de l'étaiement provisoire après justification de la reprise des charges par le portique ;
- Toutes sujétions de protection des ouvrages existants et des réseaux pendant la durée des travaux ;
- Toutes sujétions d'étaiement et de manutention ;
- Toutes sujétions relatives à la protection au feu des ouvrages, par dimensionnement spécifique des enrobages ;
- Toutes sujétions de parfait achèvement des travaux ;

8.3.3. Carottages pour corps d'état techniques

L'Entrepreneur devra la création de carottages de diamètres variables courants au profit des CET, dont l'emplacement et le diamètre exact seront arrêtés après synthèse.

Les travaux et prestations comprennent :

- Le repérage, la localisation et le traçage de la démolition à réaliser ;
- Tous moyens d'accès et/ou de travail en hauteur ;
- La mise en place de toutes sujétions de confortement provisoire de l'existant pendant les démolitions y compris tous moyens d'étaiement temporaire des cloisons à démolir et/ou des ouvrages adjacents suivant la méthodologie de démolition retenue ;

- Le carottage soigné, au diamètre adapté suivant synthèse, y compris :
  - De tri sélectif des produits de la démolition ;
  - De stockage temporaire et de mise en décharge spécialisée desdits produits ;
  - De protection des ouvrages environnants directs, y compris réseaux enterrés ;
  - De travail en sécurité au sens des risques préalablement identifiés ;
- Toutes sujétions de maîtrise de la propagation des poussières ;
- Toutes sujétions de parfait achèvement des travaux ;
- Toutes sujétions de coordination avec les corps d'état concernés ;

8.4. Plancher haut du RDC

8.4.1. Renforcement du plancher haut au droit de l'actuel logement

Dans le cadre du projet, l'Entrepreneur devra le renforcement du plancher haut du RDC au droit de l'actuel logement (extrémité « ouest »), en ceci que la charge d'exploitation qui s'y applique doit passer de $Q = 150\ kg/m^2$ (logement, état existant) à $Q = 250\ kg/m^2$ (bureaux, état projeté).

Les travaux et prestations comprennent :

- L'implantation conformément aux plans d'exécution et à la note de calcul de structure ;
- La préparation des supports, y compris curage des revêtements, purge des élévations et nettoyage ;
- L'étaiement préalable du plancher haut du RDC au droit des zones à renforcer y compris :
  - Amenée des étais ;
  - Mise en place et mise en charge ;
  - Toutes sujétions de répartition des charges en têtes et pieds d'étais ;
  - Toutes sujétions de contrôle de la verticalité ;
  - Toutes sujétions de contrôle de l'intégrité de l'étaiement durant toute la durée des travaux les nécessitant ;
  - À l'issue, repli et évacuation du système d'étaiement ;
- Le curage partiel, en plancher bas du R+1, des complexes de revêtements jusqu'à l'extrados des dalles formant plancher dans la zone à renforcer y compris :
  - Marquage des zones à curer, localisées à l'aplomb des appuis de rives et intermédiaire de la dalle formant plancher ;
  - Curage en petits éléments ;
  - Tri, stockage temporaire et évacuation en filière spécialisée des produits du curage ;
- Le marquage, au droit des appuis de rives et intermédiaire, d'un trait de scie à l'extrados de la dalle formant plancher, incluant coupe des armatures de continuité aux appuis (« aciers chapeaux »). Les dalles sont rendues pseudo-isostatiques de part et d'autre de l'appui intermédiaire ;
- La réception et la pose de deux poutres principales HEB300 S235 laminées à chaud, y compris :
  - Levage, accastillage ;
  - Étaiement provisoire ;
  - Scellement en place dans les poteaux existants suivant dimensionnement et en application de l'ETA et fiche technique du produit retenu ;
  - La fourniture et la pose, d'un primaire antirouille et d'une peinture de finition appliquée en couches successives lesquelles seront appliquées en nombre suffisant pour garantir la bonne finition du profilé ;
- La réception et la pose de deux poutres principales IPE300 S235 laminées à chaud, y compris :
  - Levage, accastillage ;
  - Étaiement provisoire ;
  - Scellement en place dans les poteaux existants suivant dimensionnement et en application de l'ETA et fiche technique du produit retenu ;

  - La fourniture et la pose, d'un primaire antirouille et d'une peinture de finition appliquée en couches successives lesquelles seront appliquées en nombre suffisant pour garantir la bonne finition du profilé ;
- La réception et la pose de 8 poutres de reprise HEA220 S235 laminées à chaud, y compris :
  - Levage, accastillage ;
  - Étaiement provisoire ;
  - Mise en charge du linteau par calage temporaire à l'extrados ;
  - Matage/calage définitif à l'extrados et aux appuis par rembourrage au mortier de réparation fibré de classe R4 selon la NF EN 1504-3, à retrait compensé, adapté aux classes d'exposition XC1 à 4, XS1 à 3, XD1 à 3, XA1 à 3, XF1 à 3 définies par la norme béton NF EN 206/CN ;
  - La fourniture et la pose, d'un primaire antirouille et d'une peinture de finition appliquée en couches successives lesquelles seront appliquées en nombre suffisant pour garantir la bonne finition du profilé ;
- Toutes sujétions d'étaiement et de manutention ;
- Toutes sujétions de parfait achèvement des travaux ;

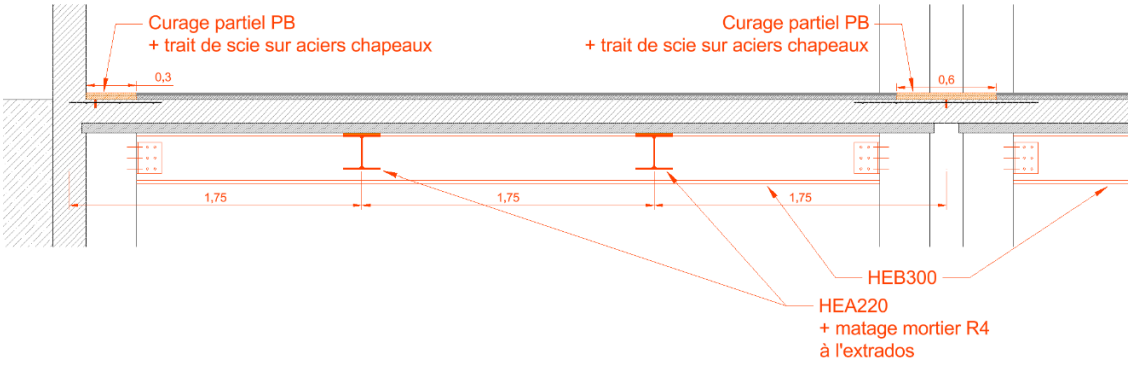


Figure 1 : Coupe de principe des travaux de renforcement en PH RDC.

Nota 1 : La reprise des planchers hauts existants impose un critère sévère (L/500) de déformation admissible des profilés de reprise.

Nota 2 : L'Entrepreneur est invité à soumettre toute variante optimisée de reprise en sous-œuvre du plancher concerné.

8.4.2. Protection au feu des profilés métalliques de RSO

Conformément à l'article précédent, l'Entrepreneur devra la protection au feu des profilés de charpente métallique formant reprise en sous-œuvre du PH RDC dans la zone renforcée.

La protection est assurée par projection d'un produit pâteux (à base de liant hydraulique et/ou de plâtre et de vermiculite) ou fibreux (laine minérale projetée), au choix de l'Entrepreneur, sous réserve du respect des exigences ci-après et du visa du Maître d'Œuvre.

Les travaux et prestations comprennent :

- L'exploitation de la notice de sécurité de l'opération et la détermination du degré de résistance au feu à atteindre pour chaque profilé, exprimé au sens de la NF EN 13501-2 ;
- L'établissement des études d'application, comprenant :
  - Le calcul du facteur de massivité (A/V) de chaque profilé et la détermination de la température critique associée suivant la NF EN 1993-1-2 ;
  - La détermination des épaisseurs de protection à mettre en œuvre, justifiée par le procès-verbal de classement, l'Avis Technique ou l'Évaluation Technique Européenne du système retenu, établi sur la base de la NF EN 13381-4 ;

  - Les plans de repérage des profilés à protéger, mentionnant pour chacun l'épaisseur prescrite ;
- La fourniture d'un système de protection bénéficiant d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application en cours de validité, exempt d'amiante et de fibres céramiques réfractaires, accompagné de sa fiche technique, de sa fiche de données de sécurité et de son procès-verbal de classement de résistance au feu ;
- La mise en œuvre par une entreprise applicatrice titulaire de l'agrément du fabricant du système retenu, dans le strict respect des conditions d'emploi de l'Avis Technique et de la fiche technique du produit ;
- La préparation des supports, comprenant :
  - Le dépoussiérage, le dégraissage et l'élimination des traces de rouille et des parties non adhérentes ;
  - La vérification de la compatibilité du système de protection avec le primaire antirouille et la peinture appliqués au titre de l'article précédent et, à défaut de compatibilité, le décapage des subjectiles ou l'application d'un primaire d'accrochage compatible ;
  - La réalisation d'essais préalables d'adhérence sur support représentatif, soumis au constat du Maître d'Œuvre ;
- La protection, préalablement à toute projection, des ouvrages, revêtements, menuiseries, réseaux et équipements conservés ainsi que des locaux maintenus en exploitation, par bâchage, masquage et cloisonnement provisoire ;
- La mise en œuvre du produit en une ou plusieurs passes, dans les conditions d'ambiance prescrites par le fabricant, notamment température du support et de l'air supérieure à 5 °C, absence de gel et hygrométrie compatible, y compris ventilation et aspiration nécessaires ;
- Le traitement soigné des singularités – nœuds d'assemblage, platines, raidisseurs, boulonnerie, abouts et zones de scellement – sans réduction de l'épaisseur prescrite ;
- Le surfaçage ou le lissage des parements vus et, le cas échéant, l'application d'une finition compatible avec le système de protection, sur accord préalable du Maître d'Œuvre ;
- Le contrôle des épaisseurs appliquées par mesures à la pige, suivant une grille de contrôle soumise au visa du Maître d'Œuvre, ainsi que le contrôle de l'adhérence, y compris toutes reprises et compléments d'épaisseur en cas d'insuffisance constatée ;
- La fourniture du procès-verbal de contrôle des épaisseurs et de l'attestation de conformité de l'applicateur, versés au DOE avec l'Avis Technique, la fiche technique et le procès-verbal de classement du système ;
- Toutes sujétions d'échafaudages, de plateformes de travail, de manutention et d'accès ;
- Toutes sujétions de parfait achèvement des travaux ;

8.4.3. Rebouchage de réservations non conformes dans les poutres existantes

À l'état existant, il a été constaté que plusieurs poutres principales sises en PH de la BSI présentent des réservations non conformes, exécutées dans les poutres elles-mêmes au mépris de l'intégrité des ouvrages. Dans ce cadre, il est projeté le dévoiement des réseaux cheminant dans ces réservations (hors lot) et leur rebouchage :

Les travaux et prestations comprennent :

- Le repérage des réservations à reboucher ;
- Toutes sujétions de protection des ouvrages environnants directs ;
- Toutes sujétions de maîtrise de la propagation des poussières ;
- Toutes sujétions de travail en hauteur ;
- De procéder à la purge soignée des supports par piquage de tous les éléments non adhérents, y compris tri, stockage temporaire et évacuation des produits de la démolition en décharge ;
- De procéder à la reconstitution de la section des poutres concernées au moyen d'un mortier fibré anti-retrait de classe R4 au sens de la NF EN 1504, appliqué en passes successives lorsque l'épaisseur à reprendre est supérieure aux dispositions du fabricant, l'ensemble étant mis en œuvre dans le strict respect des spécifications techniques du produit ainsi que des règles de l'Art, sur support sain, exempt d'éclats et de poussières. Le cas échéant, il pourra

être mis en œuvre, au préalable, un primaire d'adhérence en solution aqueuse - lequel sera mis en œuvre dans le strict respect des spécifications techniques du produit ainsi que des règles de l'Art ;
- Toutes sujétions de parfait achèvement des travaux ;

8.5. Extérieurs – Sud-ouest BSI

8.5.1. Création d'un dallage industriel pour installations CVC

Dans le cadre du projet, l'Entrepreneur devra la création d'un dallage industriel de dimensions $3{,}00 * 6{,}00 * 0{,}15cm$, localisé au niveau RDC, au sud-ouest de la BSI, suivant toutes dispositions applicables du DTU13.3. Ce dallage servira à l'installation des équipements CVC (CTA, DRV).

Les travaux et prestations comprennent :

- L'implantation et le piquetage du dallage conformément aux plans d'exécution et à la note de calcul de structure ;
- Le terrassement en pleine masse jusqu'à la cote d'assise prévue, y compris évacuation des déblais et des matériaux impropres ;
- La réalisation, si nécessaire, des reprises en sous-œuvre ou des blindages provisoires des fouilles au droit des fondations existantes, garantissant leur stabilité pendant la durée des travaux ;
- Le réglage et le compactage du fond de forme, y compris contrôle de la portance (essai à la plaque ou équivalent) avant tout commencement du dallage ;
- La fourniture et la mise en œuvre d'une couche de forme en matériaux granulaires, compactée par couches successives, selon épaisseur et caractéristiques définies par l'étude géotechnique ;
- La fourniture et la mise en place d'un film de polyane (ou géotextile anti-contaminant) assurant la séparation entre la couche de forme et le béton de propreté ;
- La fourniture, le façonnage et la mise en place des armatures du dallage (nappes inférieure et supérieure, chaises, rehausses), y compris respect des enrobages conformes au DTU 21 et à l'Eurocode 2 ;
- La fourniture, la mise en œuvre et la vibration du béton armé de classe de résistance C25/30 minimum et d'exposition XF3/XC4, y compris traitement des reprises de bétonnage et des joints de dilatation ou de retrait ;
- La cure du béton par tout moyen approprié, garantissant l'absence de fissuration de retrait ;
- Le contrôle de la planéité de la surface finie du dallage, conforme aux tolérances prescrites selon la destination ;
- La fourniture d'éprouvettes de contrôle (essais de résistance à la compression) conformément à la norme NF EN 206/CN ;
- Toutes sujétions de protection des ouvrages existants et des réseaux pendant la durée des travaux ;
- Toutes sujétions de parfait achèvement des travaux ;

Dans le cadre de la création du dallage, la capacité portante des terrains d'assise est fournie au titre des études géotechniques G2.

Dans le cadre de la création du dallage, les prescriptions d'exécution des terrassements et de mise en œuvre des couches support/couches de forme en GNT sont fournies au titre des études géotechniques G2.

8.6. Aile « est »

8.6.1. Création d'une double-porte en façade

Dans le cadre du projet, il est prévu de démolir un poteau et voile en façade de l'aile « est », au RDC, puis de créer un portique de reprise en sous-œuvre, afin de créer une double-porte.

Les travaux et prestations comprennent :

- Le repérage et marquage des ouvrages à démolir ;
- Toutes sujétions de protection des ouvrages environnants directs ;
- Toutes sujétions de maîtrise de la propagation des poussières ;
- Toutes sujétions de travail en hauteur ;
- L'étaiement provisoire des linteaux/poitrails, par passage de bastaings ou traverses étayés. Les étais seront mis en charge progressivement ;
- Toutes sujétions de confortement temporaire et/ou protection des planchers bas, notamment contre leur poinçonnement sous étais ;
- La démolition contrôlée et soignée, par sciage ou piquage, du poteau et voile, y compris tri et évacuation des produits de la démolition en filière spécialisée ;
- La préparation des supports de portiques au droit des poteaux adjacents conservés ;
- La fourniture et la mise en œuvre des armatures du portique (poteaux et linteau), y compris façonnage, ligatures et respect des enrobages conformes au DTU 21 et à l'Eurocode 2 ;
- La réalisation des scellements chimiques assurant la continuité mécanique entre les armatures du portique et les poteaux existants, conformément à la documentation technique du procédé retenu ;
- La fourniture et la mise en place du coffrage, y compris étaiement et contreventement, garantissant la stabilité et la géométrie de l'ouvrage jusqu'à durcissement complet du béton ;
- La fourniture, la mise en œuvre et la vibration du béton armé de classe de résistance C25/30 minimum et d'exposition XF3/XC4, y compris cure du béton ;
- Le décoffrage, la reprise et la finition des parements, y compris ragréage des éventuels défauts d'aspect ;
- La dépose de l'étaiement provisoire après justification de la reprise des charges par le portique ;
- Toutes sujétions de protection des ouvrages existants et des réseaux pendant la durée des travaux ;
- Toutes sujétions relatives à la protection au feu des ouvrages, par dimensionnement spécifique des enrobages ;
- Toutes sujétions d'étaiement et de manutention ;
- Toutes sujétions de parfait achèvement des travaux ;

8.6.2. Création d'une porte dans une cloison lourde

Dans le cadre du projet, il est prévu de démolir partiellement une cloison lourde aux fins de créer une porte vers un futur local serveur. La cloison lourde concernée est insérée entre deux poteaux porteurs. Il est projeté la démolition sur la largeur brute de la porte à créer, sur toute la hauteur de cloison (création d'une imposte légère hors lot).

Les travaux et prestations comprennent :

- Le repérage et marquage des ouvrages à démolir ;
- Toutes sujétions de protection des ouvrages environnants directs ;
- Toutes sujétions de maîtrise de la propagation des poussières ;
- Toutes sujétions de travail en hauteur ;
- L'étaiement provisoire de la cloison, si nécessaire, par apport de jambes-de-force ;
- La démolition contrôlée et soignée, par sciage ou piquage, de la cloison, y compris tri et évacuation des produits de la démolition en filière spécialisée ;
- Toutes sujétions de parfait achèvement des travaux ;
- Toutes sujétions de coordination avec les corps d'état concernés ;

8.7. Structure de façade de la BSI en mur ossature bois

Fourniture et mise en œuvre de structure de façades isolée « bois » porteuse composées de

- D'une barrière étanche anticapillaire sur béton
- D'une ossature bois porteuse constituée de montants (espacement 50 cm maxi) et traverses fixées sur dallage béton par l'intermédiaire d'une sablière, section selon spécifié inclus renfort d'angles, linteaux sur ouvertures
- D'un écran d'étanchéité à l'air et pare vapeur
- D'un voile épaisseur suivant BET, en TRIPLY ou CTBH vissé sur l'ossature
- Compris toutes sujétions d'assemblage, transport à pied d'œuvre, montage, fixations
- Semelle, lisse basse, lisses anti-flambement, lisse haute formant chaînage, poteaux, poteaux d'angles doublés, chevêtres de menuiseries, montants de renforts de baies, montants d'allège, linteaux, entretoises traitement des joints de dilatation…
- Ossature bois pour façade

8.7.1. Fourniture et pose d'un isolant entre ossature bois 170 mm

La rédaction suivante est conforme aux exigences du NF DTU 31.2 *(Structures en bois)* et des règles de l'art du CSTB :

- Nature et certification du matériau : L'isolant sera constitué de panneaux semi-rigides (laine minérale ou laine de bois bio-sourcée) d'épaisseur **170** mm, bénéficiant d'un certificat ACERMI garantissant la conductivité thermique ($\lambda \leq 0{,}036$ W/m.K) et la tenue mécanique (classement ISOLE minimum I3 S1 O2 L2 E1).
- Préparation et découpe : La pose s'effectuera après mise en hors d'eau / hors d'air de la structure. Les panneaux seront découpés avec une surcote de **10** à **15** mm par rapport à l'entraxe net des montants (généralement **600** mm ou **400** mm) afin d'assurer un auto-maintiens parfait par légère compression latérale.
- Ajustement et continuité : L'isolant devra remplir la totalité de la cavité de **170** mm d'épaisseur, de la lisse basse jusqu'à la lisse haute, sans aucun vide d'air, pli, ni tassement. Une attention particulière sera portée aux calfeutrements autour des baies, aux angles de murs et au droit des chevêtres.
- Maintien provisoire : Si le pare-vapeur n'est pas posé immédiatement après l'isolation, l'entreprise mettra en place un maintien provisoire (ficelage ou tasseautage) pour éviter tout basculement des panneaux.
- Protection contre l'humidité : L'isolant doit être totalement sec au moment de sa mise en œuvre et préservé de toute reprise d'humidité jusqu'à la pose de la membrane pare-vapeur côté intérieur.

8.7.2. Lisses basses en 45/145 rabotées et traitées, compris bande anticapillaire et gestion de l'étanchéité

La rédaction suivante s'appuie sur le NF DTU 31.2 *(Règles de construction des bâtiments à structure bois)* :

- Préparation du support : Le support béton doit présenter une arase propre, dépoussiérée et conforme aux tolérances de planéité (écart maximal de **5** mm sous la règle de **2** m).
- Bande anticapillaire : La bande d'arase anticapillaire (certifiée CSTB ou équivalent) sera posée à plat sur le support béton avant toute pose de pièce bois. Les recouvrements entre lés seront de **20** cm minimum au droit des jonctions.

- Étanchéité à l'air et à l'eau : Un cordon d'étanchéité continu (mousse imprégnée classe 1 ou mastic-colle polyuréthane adapté) sera disposé sous ou sur la bande d'arase afin d'assurer l'étanchéité à l'air à la jonction maçonnerie/bois.
- Fixation des lisses : La lisse basse sera fixée mécaniquement au support béton conformément aux calculs de la Note de Calcul Structure (goujons d'ancrage mécaniques ou chevilles chimiques galvanisées ou inox). Le calage éventuel de la lisse sera réalisé au droit des fixations avec des cales imputrescibles en plastique rigide.
- Raccordement du pare-pluie : La membrane pare-pluie du mur d'ossature devra recouvrir la face extérieure de la lisse basse et descendre au-delà de la bande d'arase pour rejeter les eaux d'infiltrations vers l'extérieur.

8.7.3. Précadres extérieurs des menuiseries, compris tapées réalisées en bois dur avec ancrage mixte (Béton Armé existant et allèges en ossature bois)

Réalisation sur mesure de pré-cadre de baie suivant indications de l'architecte à partir de sections de menuiseries comprenant assemblage en coupes brisées, chanfreinage des arêtes saillantes. L'appui sera protégé par un profil bavette en tôle. Hors présent

- Ancrage sur le béton armé existant :
    - La fixation du précadre sur la structure en béton armé existante sera réalisée au moyen de fixations mécaniques lourdes ou de scellements chimiques (chevilles certifiées ATE/ETA pour béton non fissuré/fissuré), avec visserie en acier inoxydable (A2 ou A4) ou acier galvanisé à chaud.
    - Un support d'assise intermédiaire ou calage en matière synthétique imputrescible sera disposé pour garantir l'aplomb et la planéité parfaite du précadre avant serrage définitif.

- Interface thermique et étanchéité sur béton :
    - Une rupture de pont thermique sera systématiquement interposée entre le précadre bois et la face en béton armé (mousse imprégnée de classe 1 ou bande isolante haute densité type EPDM/rupture thermique).
    - L'étanchéité à l'air et à l'eau sur le béton armé existant sera complétée par l'application d'un mastic hybride/polyuréthane sur fond de joint au droit des jonctions, complété par un primaire d'accrochage sur le béton si nécessaire.

- Fixation sur allèges bois neuves :
    - La liaison du précadre sur les montants d'allège en bois s'effectuera par vissage direct structurel (vis à bois tête fraisée ou disque en acier inoxydable).
    - Les entraxes de fixation tiendront compte de la reprise des charges au vent et du poids propre du précadre saillant, conformément aux justifications de calculs fournies par l'entreprise.

8.8. Panneaux fibre ciment type equitone natura (ral à definir)

Données techniques / Caractéristiques physiques
Nom Norme Valeur Unité
Densité brute sèche (min) EN12467 1650 kg/m3
Épaisseur du panneau standard 8 mm
Conductivité thermique 0.407 W/(mK)
Facteur de résistance à la diffusion de la
Vapeur d'eau selon DIN V 4108-4, EN ISO
12572
DIN 4108-4, EN ISO

12572
140-350 -
Résistance à la flexion parallèle EN12467 24 N/mm2
Résistance à la flexion perpendiculaire EN12467 17 N/mm2
Module d'élasticité parallèle EN12467 >17000 N/mm2
Module d'élasticité perpendiculaire EN12467 >15000 N/mm2
Teneur en eau à 23 °C, 80% d'humidité 10 M.-%
Coefficient de dilatation thermique 0.01 10-6K-1
Résistance permanente à la température 80 °C
Durée de vie de référence
La durée de vie utile de référence (DVR) est estimée à 50 ans.
La DVR est déterminée et justifiée sur la base des informations et des paramètres du tableau ci-dessous.

Bardage rapporté à base de grandes plaques de fibres-ciment.
Equitone NATURA a une présence naturelle à cause du revêtement semi-transparent, à base d'eau.
Mises en œuvre par vissage ou rivetage sur une ossature verticale de profilés métalliques solidarisés à la structure porteuse par des pattes-équerres réglables.
Une lame d'air ventilée est ménagée entre la face interne des plaques et le nu extérieur du mur porteur ou de l'isolant thermique éventuel.
Utilisation possible du système en parois horizontales en béton (habillage de sous-face)

L'ossature et sa mise en œuvre doivent être conformes au cahier CSTB 3194.
Des profilés de reprises de charges devront être placé en haut et en bas de bardage, ils devront être dimensionnés.
La planéité du support est très importante pour un rendu de qualité, une ossature secondaire réglable est conseillée