

CREATION D'UNE SALLE CRIMINELLE DANS LE PALAIS VERDUN A AIX-EN-PROVENCE

13100 AIX-EN-PROVENCE

MAITRE D'OUVRAGE

MOA Ministère de la Justice Service de l'immobilier Ministériel Délégation interrégionale d'Aix en Provence 350, av. du Club Hippique Immeuble Le Praesidium - CS 70456 13096 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 2 04 13 10 90 13 emilie.costes@justice.gouv.fr

MAITRISE D'OEUVRE

ARCHITECTE MANDATAIRE REGIS ROUDIL ARCHITECTES Place Romée de Villeneuve - Le Mansard A 13090 AIX EN PROVENCE 04 42 61 19 05 contact@regisroudil.fr	BUREAU D'ETUDE STRUCTURE AiS 300 avenue des Papeteries 38190 VILLARD-BONNOT 04 76 99 94 38 contact@ais-ingenierie.fr
BUREAU D'ETUDE FLUIDES / SSI AD2i 70 rue de la Tramontane 13090 AIX EN PROVENCE 04 42 20 88 89 candidatures@ad2i.com	ECONOMISTE / OPC R2M 22 avenue André Roussin 13016 MARSEILLE 04 96 15 12 30 contact@r2m-economiste.com
BUREAU DE CONTRÔLE APAVE 60 rue de la Tramontane, 13090 AIX EN PROVENCE 06 58 41 33 52 heloise.kaddouri@apave.com	SPS AASCO 62 rue Cesaria Evora 84350 Courthézon 04 90 28 71 56 florent.faure@aasco.fr

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

CCTP LOT 01 DEMOLITIONS / GROS-OEUVRE / CHARPENTE	ZONE :
	FORMAT : A3
	DATE : 14.04.2026
	ECH :

A	i	S	S	C	V	D	C	E		0	0	0	0	L	O	T	1	-	-
Emetteur			Projet			Phase			TYPE DOC	Zone / Planche			Numéro folio			Indice			

SOMMAIRE

CHAPITRE A. PRESENTATION ET SPECIFICATIONS PRINCIPALES	4
A1. OBJET DU CCTP	4
A2. PRESENTATION DU PROJET	4
A2.1 SITUATION	4
A2.2 PRESENTATION DU BATI	5
A2.3 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	8
A2.4 PARTI STRUCTUREL ET CONSTRUCTIF	9
A2.5 LISTE DE LOTS	10
A3. PRESENTATION DU LOT	10
A3.1 DESCRIPTION SUCCINCTE DES TRAVAUX	10
A3.2 LIMITES DE PRESTATIONS	11
A3.3 CONNAISSANCE DES LIEUX	11
A3.4 CLASSIFICATION DU CHANTIER – PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ	11
A3.5 VARIANTES ET ADAPTATIONS TECHNIQUES	12
A3.6 PHASAGE DES TRAVAUX	12
A4. DOCUMENTS DE REFERENCE	12
A4.1 TEXTES TECHNIQUES GÉNÉRAUX	13
A4.2 DOCUMENTS TECHNIQUES SPÉCIFIQUES AU PROJET	13
A5. CONTRAINTES SPECIFIQUES AU PROJET	15
A5.1 CONTRAINTES DU SITE	15
A5.2 CONTRAINTES CLIMATIQUES	15
A5.3 CONTRAINTES SISMQUES	16
A5.4 CONTRAINTES DE CHARGES SURFACIQUES	17
A5.5 CONTRAINTES ACOUSTIQUES	17
A5.6 SECURITE – INCENDIE	17
CHAPITRE B. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	18
B1. PREPARATION, ORGANISATION ET SUIVI DE CHANTIER	18
B1.1 ETUDES D'ATELIER ET DE CHANTIER	18
B1.2 MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS	19
B1.3 CONTRÔLES ET ESSAIS	21
B2. TRAVAUX DE DEPOSES ET DEMOLITION	21
B2.1 CHRONOLOGIE DE MISE EN OEUVRES DES DEPOSES ET DEMOLITIONS	21
B2.2 TRAVAUX DE DEPOSE D'EQUIPEMENTS ET D'APPAREILLAGES	21
B2.3 MISE EN OEUVRE DES TRAVAUX DE DEMOLITIONS D'OUVRAGES NON CONSERVES	21
B3. TRAVAUX DE GROS ŒUVRE BETON ARME	23
B3.1 CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS DE GROS-ŒUVRE	23
B3.2 CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX ET PRODUITS MANUFACTURÉS DE GROS-ŒUVRE ...	27
B3.3 MISE EN ŒUVRE DU BÉTON	29
B3.4 MISE EN ŒUVRE DES ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS	31
B3.5 MISE EN ŒUVRE DES PRODUITS RAPPORTÉS SUR SUPPORTS BÉTON	33
B3.6 MISE EN ŒUVRE DE LA MÉTALLERIE DE GROS-ŒUVRE	33
B3.7 MISE EN ŒUVRE DES TRAVAUX DE MAÇONNERIES	33
B3.8 MISE EN ŒUVRE DU SOL MINÉRAL	33
B3.9 CONTRÔLES ET ESSAIS	33

B3.10 TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES ET FONCTIONNELLES DES OUVRAGES	34
B4. TRAVAUX DE CHARPENTE	36
B4.1 REFERENCE NORMATIVE DES PRODUITS	36
B4.2 CARACTERISTIQUES DU BOIS ET DES PRODUITS STRUCTURELS A BASE DE BOIS	38
B4.3 CARACTERISTIQUES DES PRODUITS METALLIQUES	39
B4.4 CARACTERISTIQUES DES PRODUITS MANUFACTURES	41
B4.5 MISE EN OEUVRE DES PRODUITS	42
B4.6 ESSAIS DE CONTROLE - TOLERANCES	43
B5. RESERVATIONS, INCORPORATIONS, REBOUCHAGES	43
B6. PROTECTIONS, NETTOYAGES, RECEPTION DES OUVRAGES	43
B6.1 PROTECTION DES OUVRAGES	43
B6.2 NETTOYAGE DES OUVRAGES, DES LIEUX ET DES ABORDS	43
B6.3 RÉCEPTION DES OUVRAGES	44
CHAPITRE C. DESCRIPTION DES OUVRAGES	45
C1. PREPARATION DE CHANTIER	45
C1.1 INSTALLATION DE CHANTIER	45
C1.2 DELIMITATION DE CHANTIER	45
C1.3 PANNEAU DE CHANTIER	45
C1.4 ETAT DES LIEUX, CONSTAT SUR LES AVOISINANTS ET PROTECTIONS	45
C1.5 IMPLANTATION DES OUVRAGES	46
C1.6 ÉTUDES EXE, PAC, SYNTHÈSE, DOE	46
C2. DEPOSE ET DEMOLITIONS	46
C2.1 DEPOSE DE FAUX PLAFOND	46
C2.2 DEPOSE DE REMPLISSAGE	46
C2.3 DEPOSE SOIGNEE DE CLOISONS	46
C3. TRAVAUX DE GROS OEUVRE	47
C3.1 CREATION D'OUVERTURES	47
C3.2 REMPLISSAGE D'OUVERTURES	47
C3.3 RAMPE	47
C3.4 ASSISE DU MONTE CHARGE	47
C3.5 PASSAGE DES RESEAUX DE VENTILATION PRINCIPAUX	47
C3.6 PASSAGE DES AUTRES RESEAUX	47
C4. TRAVAUX DE CHARPENTE	48
C4.1 PASSERELLE BOIS	48
C4.2 TREMIES DANS DES PLANCHERS BOIS	48
C4.3 SUPPORTS DE BRASSEURS D'AIR	49

CHAPITRE A. PRESENTATION ET SPECIFICATIONS PRINCIPALES

A1. OBJET DU CCTP

Le présent CCTP a pour objet de définir les travaux de **Gros Œuvre**, à réaliser dans le cadre du projet de création d'une salle criminelle au Palais Verdun de la cour d'appel d'Aix-en-Provence suivant les plans de l'atelier Régis Roudil Architectes

Le présent document est constitué des trois chapitres suivants :

- A – Présentation et spécifications principales :

Concerne la présentation du projet et des travaux du présent lot ainsi que la définition des spécifications principales nécessaires à la réalisation des ouvrages.

- B – Prescriptions techniques particulières :

Concerne les prescriptions techniques particulières relatives aux travaux du présent lot, et aux origines et caractéristiques des matériaux et produits retenus, avec leurs prescriptions de mises en œuvre et les contraintes et contrôles auxquels ils sont soumis.

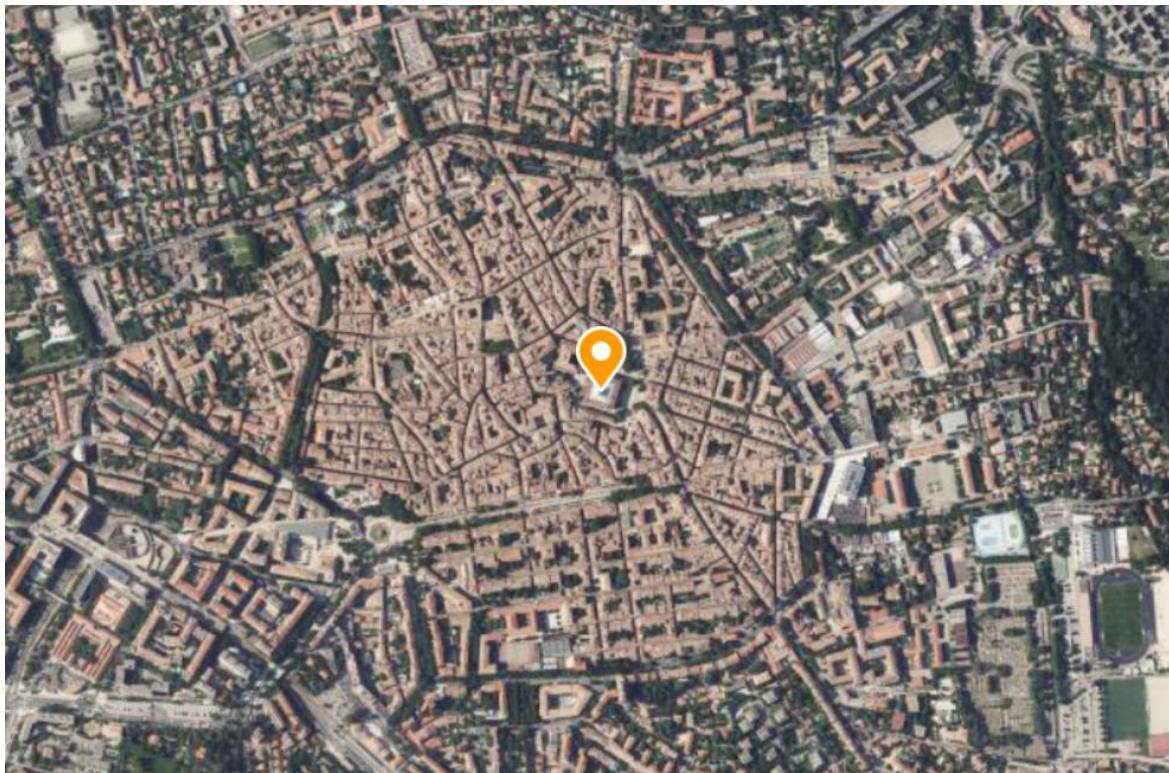
- C – Description des ouvrages :

Concerne la description des ouvrages et leur localisation au sein du projet, avec les prestations associées à réaliser conformément aux spécifications générales et aux prescriptions techniques particulières des chapitres précédents A et B.

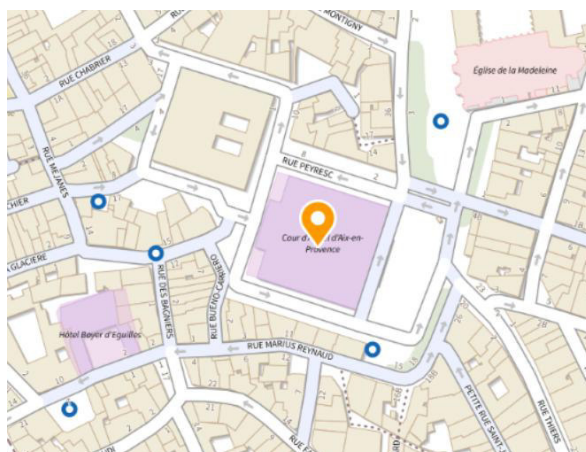
A2. PRESENTATION DU PROJET

A2.1 SITUATION

Le projet concerne le Palais Verdun de la Cour d'Appel d'Aix-en-Provence situé en plein centre-ville. L'entrée principale donne sur la place Verdun qui accueille le marché de la ville. Au Nord-Ouest, le Palais Verdun est relié au Palais Monclar par un passage sécurisé souterrain. Les deux bâtiments se distinguent nettement de l'ensemble des bâtiments d'habitation historiques de la vieille ville.



Vue satellite du centre-ville d'Aix-en-Provence ©Géoportail



Vue satellite et plan du quartier ©Géoportail

A2.2 PRESENTATION DU BATI

A2.2.1 Description générale

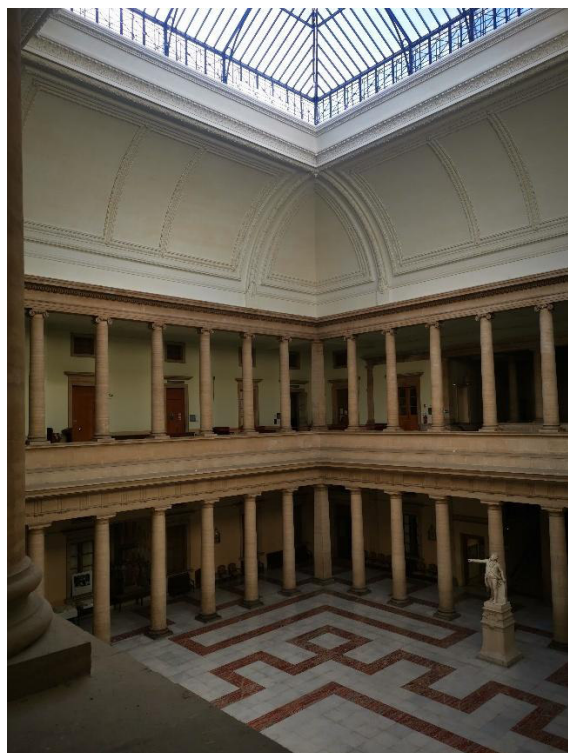
L'édifice présente une base carrée d'environ 55m de long à partir de laquelle se développe deux niveaux et une extension. Au rez-de chaussé et au centre du bâti on trouve une cour intérieure carrée de 25m de côté formant la salle des Pas Perdus. Cette dernière est couverte par une charpente métallique voutée et une imposante verrière à 4 pans. Le reste du bâtiment est couvert par une étanchéité sur toiture terrasse. Les murs et les planchers sont de composition diverse, témoins des différentes phases de travaux (murs, piliers et voûtes maçonnées en pierre, élévation plus récente en bloc de béton, planchers historiques en bois, présence de renforts en poutres métalliques...).



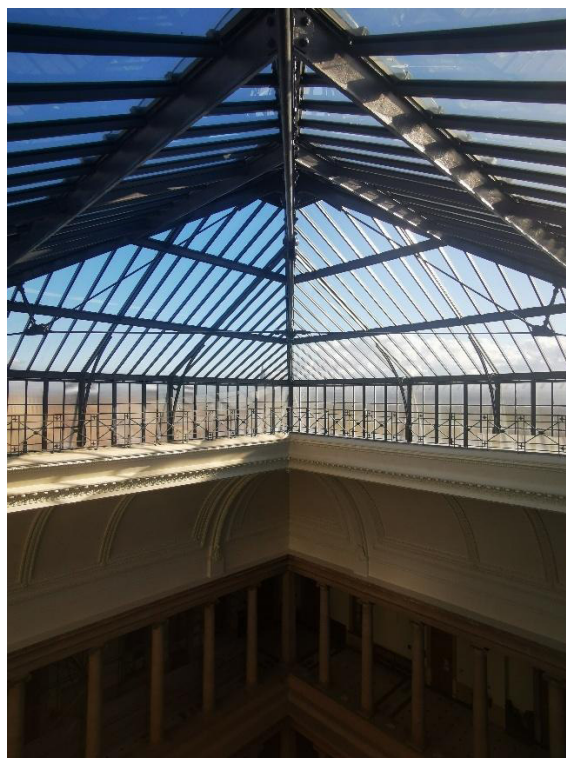
Façades Sud et Est du Palais ©Google



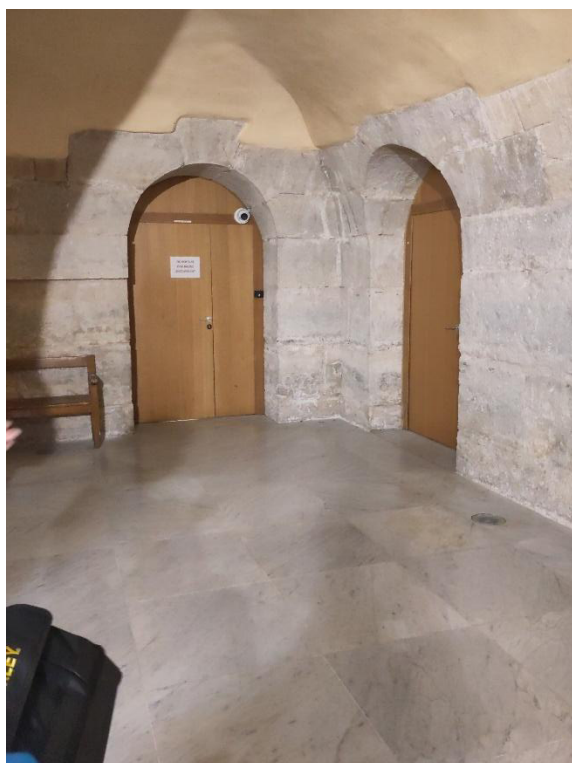
Façades Nord et Ouest du Palais ©Google



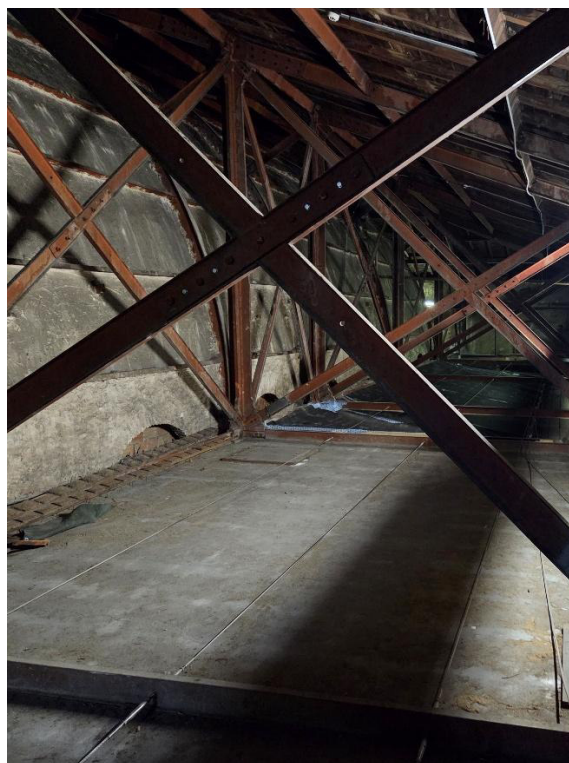
Salle des Pas Perdus ©Roudil Architectes



Verrière ©Roudil Architectes



Maçonnerie de pierre au sous-sol ©AIS



Charpente métallique dans les combles ©AIS



Plafond du R+3 : plancher bois et lattis plâtré
©Architek-On



Plafond du R+4 : Faux plafond suspendu, structure poutrelle hourdi béton ©AIS

A2.2.2 Frise chronologique

Des documents en notre possession nous tirent une frise chronologique consacrée aux questions structurelles.

NB : Les éléments en gras sont particulièrement importants pour comprendre la structure de l'édifice actuel.

- XIIème siècle : Construction de la résidence des comptes de Provence
- 1501 : Le parlement de Provence s'y installe
- 1776 -1786 : Démolition du parlement de Provence
- 1786 -1789 : Début de la construction du Palais Verdun sous les plans de Ledoux
- 1789 : Interruption de chantier (fondations et soubassements construits)
- **1822-1832 : Fin de la construction du Palais sur les plans de Michel Robert Penchaud**
- **1863 : Couverture de la cour intérieure/salle des Pas Perdus**
- 1947 : Expertise des charpentes par Gaston Castel
- **1958 : Construction d'une surélévation selon les plans de Gaston Castel**
- 1995 -1998 : Réhabilitation de l'ancienne prison en Palais Monclar
- 2000 : Travaux de mise en sécurité de la toiture
- 2010 : Rénovation de la charpente métallique, voussure et décor architectural
- 2019 : Réfection de la couverture métallique en inox
- 2017 -2019 : Réfection de la place Verdun et fouilles archéologiques des vestiges du parlement de Provence

Une recherche dans les photographies aériennes nous confirme les dates des travaux récents :



1930



1955



1959 : surélévation



1996 : réhabilitation (Monclar)



2017 : réfection verrière

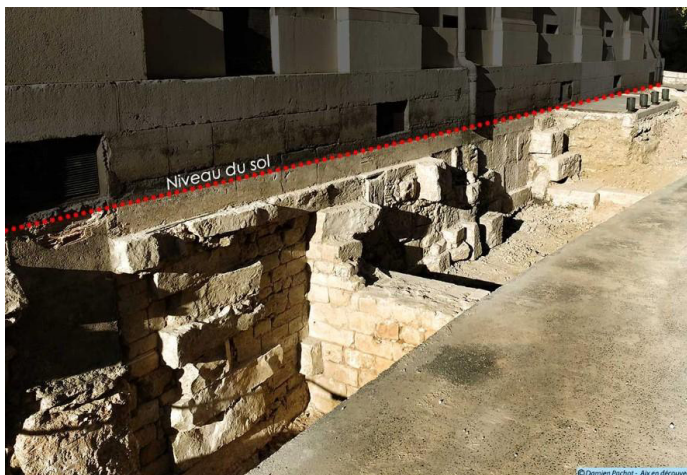


2018 : fouille place Verdun

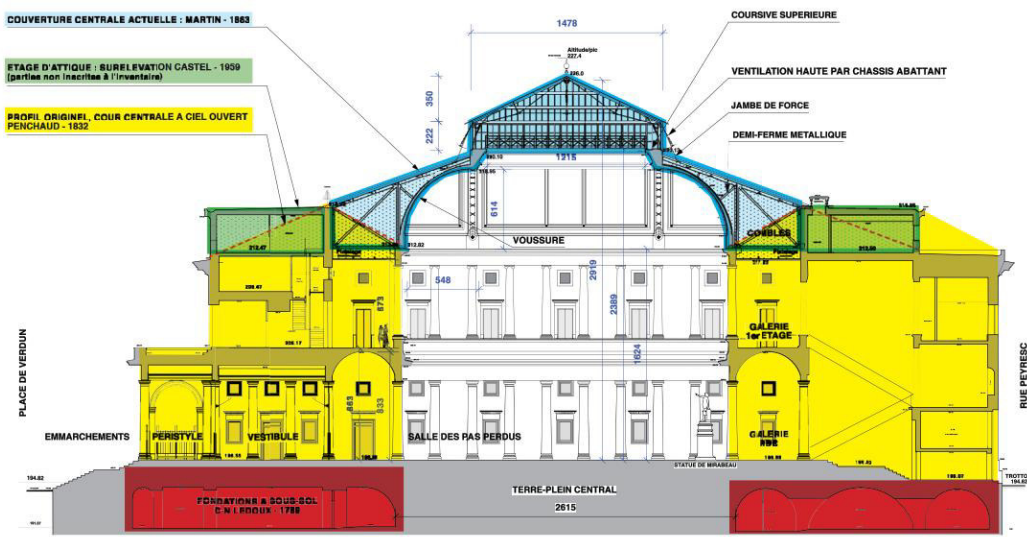
Les fouilles réalisées lors de la réfection de la place Verdun nous renseignent sur l'assise du bâtiment :



Superposition du parlement de Provence sur l'actuel Palais Verdun ©Aix en découverte



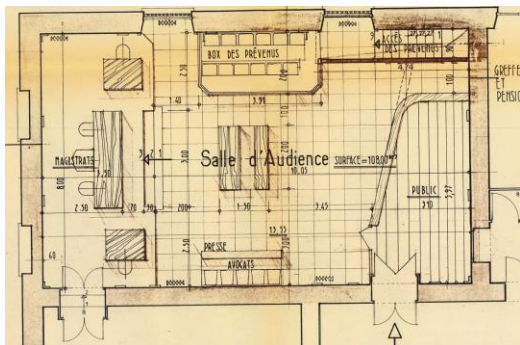
Fondation d'un mur de façade du Palais Verdun durant les fouilles de 2017 ©Aix en découverte



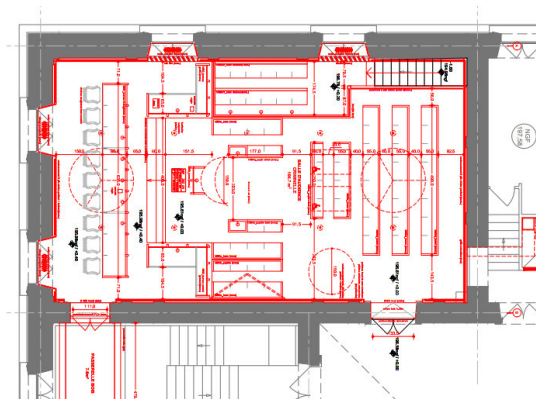
Cette coupe, issue d'un rapport des architectes DUVERGER (études en 2010) synthétise les grandes phases de réalisation du bâtiment actuel.

A2.3 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

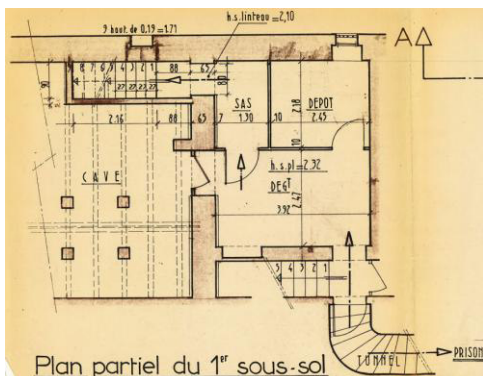
L'objectif du projet est d'ouvrir une nouvelle **salle d'audience correctionnelle**, appelée « salle criminelle », afin d'améliorer le fonctionnement interne de la cour d'appel d'Aix en Provence. L'étude de faisabilité a orienté la création de cette salle en lieu et place de l'actuelle reprographie car cette dernière a déjà servi de salle d'audience par le passé. Le projet inclut aussi la réalisation des **cheminements** d'accès distincts entre public, magistrats et détenus.



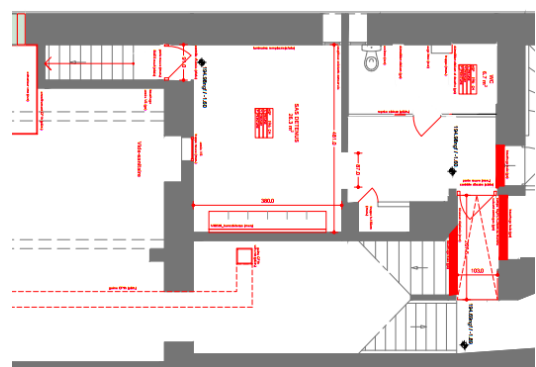
Ancienne salle d'audience ©Castel



Projet de salle criminelle ©Roudil Architectes



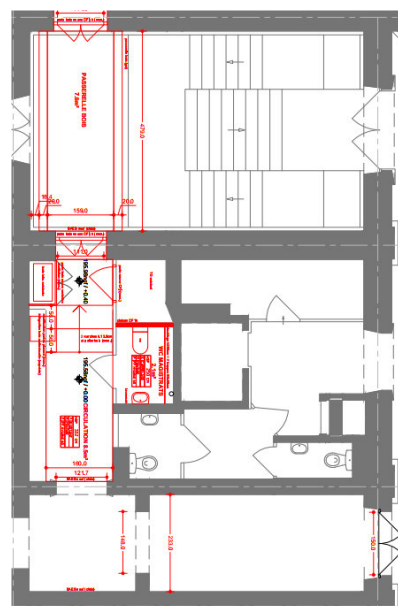
Ancien accès détenus ©Castel



Nouvel accès détenus ©Roudil Architectes



Emplacement de la future passerelle (orange) et des ouvertures à créer (rouge) @AIS



Nouvel accès magistrats via une passerelle à créer @Roudil Architectes

Enfin le projet comprend également la réalisation d'un **monte-charge** nécessaire au fonctionnement de la reprographie déplacée aux étages supérieurs.

A2.4 PARTI STRUCTUREL ET CONSTRUCTIF

Le parti structurel et constructif s'oriente vers une **minimisation des impacts** du projet sur l'existant via une adaptation optimisée à la structure existante du bâtiment : implantation du monte-charge, conservation des planchers...

A2.5 LISTE DE LOTS

Les travaux du présent projet sont répartis selon la liste de lots indiquées au PRO.

Lot 01	Démolition / Gros Œuvre / Charpente
Lot 02	Menuiserie bois
Lot 03	Doublage plafonds peinture sols
Lot 04	Electricité
Lot 05	CVC / Plomberie
Lot 06	Box sécurisé
Lot 07	Appareils élévateurs

A3. PRESENTATION DU LOT

A3.1 DESCRIPTION SUCCINTE DES TRAVAUX

A3.1.1 Travaux préparatoires

Consiste en la réalisation de :

- L'installation de chantier,
- Identification précise des ouvrages à démolir,
- Implantation des ouvrages neufs,
- Les études d'exécution, d'atelier et de chantier,
- La réalisation des échantillons, essais et prototypes préliminaires et en cours de chantier.

A3.1.2 Travaux de démolition

Ces travaux comprennent :

- Dépose d'éléments de second œuvre (faux-plafond, cloisons...),
- Dépose de remplissages,
- Réalisation de saignés et carottage pour passage de fluides,

A3.1.3 Travaux de gros-œuvre

Ces travaux comprennent :

- Créations d'ouvertures,
- Réalisation de cloisons maçonnées et d'une rampe pour l'accès détenus,
- Réalisation d'une assise pour le monte-charge.

A3.1.4 Travaux de charpente bois

Ces travaux comprennent :

- Réalisation d'une passerelle en bois pour le passage des magistrats.
- Réalisation de trémies dans les planchers bois pour le passage du monte-charge
- Réalisation de supports pour brasseurs d'air

A3.2 LIMITES DE PRESTATIONS

Prestations	Lot 01 Demol/GO/CB	Lot 02 Menuiserie	Lot 03 Doublage plafonds peinture sols	Autres lots
Installation de chantier	X			
Toutes démolitions (cloisons, faux plafonds...)	X			
Saignées et carottages pour fluides	X			
Cloisons, plafonds et finitions autour des ouvertures créées			X	
Passerelle bois pour magistrats, y compris habillage en panneaux bois	X			
Parquet bois, y compris sur la passerelle		X		
Ameublement de la salle criminelle, y compris habillage en panneaux bois		X		
Finition huile / vernis des éléments bois, y compris sur la passerelle		X		
Réfection du plafond de la salle criminelle			X	
Trémies dans les planchers pour monte-charge	X			
Assise pour le monte-charge	X			
Fourniture et installation du monte-charge				X

A3.3 CONNAISSANCE DES LIEUX

L'Entreprise se doit d'étudier un ordonnancement des travaux permettant l'approvisionnement et le stockage de l'ensemble des matériels et matériaux nécessaires à la réalisation des ouvrages avec étude précise de ses besoins en fluides et alimentation, sans nuisance particulière sur l'environnement et le voisinage.

Le site d'intervention et la nature des ouvrages à réaliser supposent, pour les entreprises soumissionnaires, en complément des documents joints à leur dossier de consultation et préalablement à l'établissement de leur offre, une parfaite connaissance du site, de ses contraintes environnementales et de voisinage et de ses voiries d'accès.

L'Entreprise ne pourra en aucun cas, après la remise de son offre, prétexter une méconnaissance du contexte du site d'intervention pour faire valoir des prestations ou des travaux non inclus à son offre initiale.

Le projet présente des contraintes particulières, qui devront être prise en compte par l'Entreprise, en termes de :

- Localisation : cœur historique de Aix-en-Provence, peu de stationnement disponibles, ruelles étroites, marché sur la place de Verdun, accès à la place par bornes escamotables ...
- Bâtiment ancien inscrit : parties du bâtiments (façades, portes...) inscrites aux monuments historiques, structure principale du bâtiment vieille de plus de 200 ans,
- Usagers : bâtiment d'accueil de public (ERP) et lieu de travail pour des affaires sensibles : nuisances à minimiser et anticiper,
- Sécurité : contrôles à l'entrée (portiques), accès limités (badges) dans les zones à risques (passage détenus), criblage par la cour d'Appel anticipé obligatoire pour tous les compagnons,
- Temporalité : travaux en période estivales, nouvelle salle d'audience utilisée dès l'automne 2026

A3.4 CLASSIFICATION DU CHANTIER – PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ

A3.4.1 Critères environnementaux

Le projet s'intègre dans une démarche de développement durable et de construction à faible impact environnemental. Pour cela, l'entrepreneur est tenu de :

- Favoriser des circuits d'approvisionnement de proximité,
- Minimiser le bilan carbone,
- S'engager dans une démarche environnementale de sobriété.

A3.4.2 Classification du chantier / Contrôles

Les travaux du présent lot comportant des ouvrages et prescriptions particulières tels que :

- Un classement du bâtiment en catégorie III en zone sismique 4,
- Un classement du bâtiment en ERP 3eme catégorie,
- Une inscription de parties du bâtiment en monument historique,
- Des ouvertures dans des murs porteurs en maçonnerie ancienne,
- Des trémies dans des planchers bois anciens,

L'Entreprise titulaire du présent lot devra être en mesure de présenter des références de chantiers similaires sur l'ensemble des points techniques.

A3.4.3 Plan d'Assurance Qualité

La technicité constructive des structures et travaux du présent lot, imposent la mise en place d'une procédure par

PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ

portant sur les obligations de résultats que requièrent les exigences fonctionnelles, dimensionnelles et de tolérance des ouvrages et concernant en particulier :

- Les dispositions parasismiques,
- Les dispositifs de sécurisation et protection des ouvrages existants,
- Les dispositifs pour limiter les impacts de chantier sur les usagers,
- Les ouvrages de confortement de l'existant,
- Les assises en béton armé,
- Les interfaces avec des ouvrages de second œuvre,
- Les ouvrages visibles et de finition.

A3.5 VARIANTES ET ADAPTATIONS TECHNIQUES

A3.5.1 Variantes

Toute proposition de variante au présent document de nature à modifier intérieurement ou extérieurement la définition architecturale des ouvrages sera formellement rejetée.

A3.5.2 Adaptations techniques

Les éléments structurels porteurs ou portés définis au présent document peuvent faire l'objet d'adaptations techniques permettant la mise en œuvre de procédés techniques ou constructifs particuliers ou l'utilisation de matériels disponibles sur parc et en atelier.

Ces adaptations clairement motivées et définies à la remise des offres doivent s'accompagner des notices explicatives et justificatives accompagnées de schémas et préciser leurs incidences financières par rapport aux ouvrages correspondants définis par le présent document.

Pour être examinés, ces adaptations ne doivent en aucun cas :

- modifier les capacités structurelles, fonctionnelles ou architecturales prévues initialement aux ouvrages concernés,
- remettre en cause les ouvrages et prestations des autres corps d'état dont elles constituent le support,
- compromettre les délais contractuels prévus pour la réalisation de l'opération.

Sont formellement exclues toutes propositions d'optimisation dimensionnelle des caractéristiques géométriques des éléments en béton de parements architectoniques coulés en place ou préfabriqués d'usine.

Les incidences directes ou indirectes des adaptations retenues restent à la charge de l'Entreprise avec le cas échéant le repli aux prescriptions du présent document sans prétendre à des compensations financières.

A3.6 PHASAGE DES TRAVAUX

Les travaux sont à réaliser en une seule tranche suivant un phasage établi en fonction du planning général et dans le respect du délai global contractuel prenant en compte les incidences et contraintes constructives.

A4. DOCUMENTS DE REFERENCE

A4.1 TEXTES TECHNIQUES GÉNÉRAUX

Les travaux du présent lot doivent satisfaire aux dispositions contenues dans les documents et textes généraux de référence cités au Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

Sauf disposition particulière indiquée dans le présent document, la conception, les calculs, la fabrication en usine, l'exécution sur chantier, la mise en œuvre de l'ouvrage, la nature et la qualité des matériaux, la protection de l'ouvrage, la réception et les essais, doivent être conformes aux lois, décrets, normes (selon la liste établie par le Bureau National de Normalisation (BNTEC)), règlements, avis techniques, prescriptions techniques et recommandations professionnelles, en vigueur en France dans leurs versions mises à jour à la signature du marché.

Liste non limitative :

- Le code de l'Urbanisme ;
- Le code de la Construction et de l'Habitation ;
- Le code du travail ;
- Le code de la santé publique ;
- Le code de l'environnement ;
- Le Règlements de sécurité-incendie en vigueur.
- La Réglementation parasismique en vigueur ;
- La Réglementation Acoustique en vigueur ;
- La Réglementation Thermique en vigueur ;
- La législation sur l'accessibilité aux handicapés en vigueur ;
- Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction ;
- Les Normes Françaises (NF) et Européennes (EN) homologuées ;
- Les Cahiers des Charges des DTU (Documents Techniques Unifiés) et leurs additifs ;
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des DTU,
- Les Règles Professionnelles validées par la Commission prévention produits (C2P) de l'Agence qualité construction (AQC),
- Les Recommandations RAGE, PACTE et PROFEEL;
- Les Eurocodes ;
- Les Agrément Technique Européen (ATE) en cours de validité ou les Evaluation Technique Européenne (ETE) bénéficiant d'un Document Technique d'Application (DTA) valides et non mis en observation par la C2P,
- Les Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX) avec avis favorable;
- Les Pass innovation « vert » en cours de validité;
- De manière générale, les textes contenus dans le R.E.E.F.

Les calculs pour la justification des ouvrages structurels sont conduits dans le respect des règlements ci-après et en tenant compte de leur adaptation locale :

- Guide des terrassements des remblais et des couches de forme (anciennement guide GTR) du CEREMA/IDRRIM.
- Eurocode 0 – EN 1990 et Annexe nationale : Base de calcul des structures.
- Eurocode 1 – EN 1991 et Annexe nationale : Actions sur les structures.
- Eurocode 2 – EN 1992 et Annexe nationale : Calcul des structures en béton.
- Eurocode 3 – EN 1993 et Annexe nationale : Calcul des structures en acier.
- Eurocode 4 – EN 1994 et Annexe nationale : Calcul des structures mixtes acier-béton.
- Eurocode 5 – EN 1995 et Annexe nationale : Calcul des structures bois.
- Eurocode 6 – EN 1996 et Annexe nationale : Calcul des ouvrages en maçonnerie.
- Eurocode 7 – EN 1997, Annexe nationale, et normes d'application nationale : calcul géotechnique.
- Eurocode 8 – EN 1998 et Annexe nationale : calcul des structures pour leur résistance au séisme.
- Fiche sécurité de l'OPPBTP pour la manutention et la mise en œuvre d'éléments.

A4.2 DOCUMENTS TECHNIQUES SPÉCIFIQUES AU PROJET

Pour les documents techniques généraux :

- Les prescriptions communes du Cahier des Clauses Techniques Communes (CCTC).
- Le Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la Santé (PGC/SPS).
- Les attendus et spécifications du permis de construire ou équivalent.

- Le rapport de solidité, sécurité et conformité de fin de conception du Contrôle Technique.
- Le rapport de la mission de sondage de RINCENT daté du 06/04/2026, effectué sur le site sur la base du présent projet défini.
- Les documents et rapports antérieurs fournis concernant le bâtiment.
- Les plans des existants et des réseaux existants.

Pour les CCTP des autres lots :

- Suivant la liste jointe au DCE.

Pour les documents graphiques architecturaux :

- Suivant la liste des plans jointe au DCE.

L'entrepreneur prendra les plans « Architectes » comme base pour établir ces documents. En cas de contradiction, les plans « Architectes » prévalent sur ceux du BET structure.

L'entrepreneur préviendra la Maîtrise d'œuvre de toute contradiction qui lui apparaîtrait entre les documents « Architectes » et les documents « BET ».

Pour les documents graphiques des corps d'états techniques :

- Suivant la liste des plans jointe au DCE.

Pour les documents graphiques structurels du présent lot :

Plans PRO	Intitulé	Echelle
ST01 - A3	Salle reprographie	1/50 ^e
ST02 - A3	Accès détenus	1/50 ^e
ST03 - A3	Accès magistrats	1/50 ^e et 1/20 ^e
ST04 - A3	Assise du monte-charge	1/50 ^e et 1/20 ^e
ST05 - A3	Trémies pour le monte-charge – Niveaux inférieurs	1/50 ^e
ST06 - A3	Trémies pour le monte-charge – Niveaux supérieurs	1/50 ^e

A5. CONTRAINTES SPECIFIQUES AU PROJET

A5.1 CONTRAINTES DU SITE

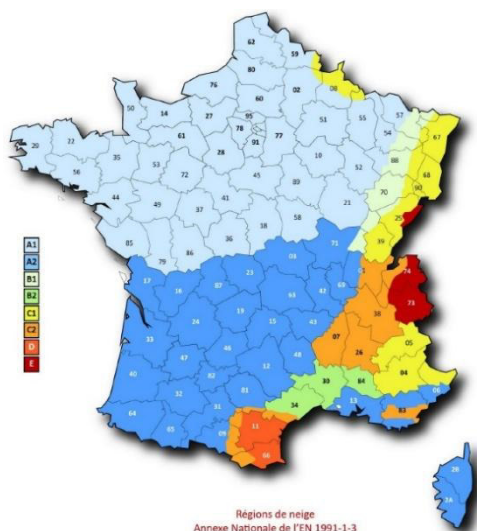
Le projet présente des **contraintes particulières**, qui devront être prise en compte par l'Entreprise, en termes de :

- **Localisation** : cœur historique de Aix-en-Provence, peu de stationnement disponibles, ruelles étroites...
- **Bâtiment ancien classé** : parties du bâtiments (façades, portes...) classées aux monuments historiques, structure principale du bâtiment vieille de plus de 200 ans,
- **Usagers** : bâtiment d'accueil de public (ERP) et lieu de travail pour des affaires sensibles : nuisances à minimiser et anticiper
- **Sécurité** : contrôles à l'entrée (portiques), accès limités (badges) dans les zones à risques (passage détenus)
- **Temporalité** : travaux en période estivales, nouvelle salle d'audience utilisée dès l'automne 2026

A5.2 CONTRAINTES CLIMATIQUES

A5.2.1 Charges de neige

Selon localisation, altitude et situations de projets conformément à l'Eurocode NF EN 1991-1-3 accompagné de son Annexe Nationale NF EN 1991-1-3 / NA.



Régions :	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
Valeur caractéristique (S_k) de la charge de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200 m :	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65	0,65	0,90	1,40
Valeur de calcul ($S_{k,d}$) de la charge exceptionnelle de neige sur le sol :	—	1,00	1,00	1,35	—	1,35	1,80	—
Loi de variation de la charge caractéristique pour une altitude supérieure à 200 :	Δs_1						Δs_2	

(charges en KN/m^2)

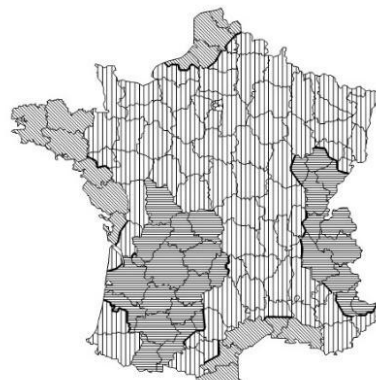
Altitude A [en mètres]	$\Delta s_1(A)$ [en KN/m^2]	$\Delta s_2(A)$ [en KN/m^2]
entre 0 et 200	0	0
entre 200 et 500	$0,10 \frac{A-200}{100}$	$0,15 \frac{A-200}{100}$
entre 500 et 1000	$0,30 + 0,15 \frac{A-500}{100}$	$0,45 + 0,35 \frac{A-500}{100}$
entre 1000 et 2000	$1,05 + 0,35 \frac{A-1000}{100}$	$2,20 + 0,70 \frac{A-1000}{100}$

Carte des valeurs des charges de neige à prendre en compte sur le territoire national
(Selon NF EN 1991-1-3 / NA)

- Région A2.
- Valeur caractéristique de la charge de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200m :
 $S_{k200} = 0.45 \text{ kN/m}^2$.
- Altitude du site : $A = 196 \text{ m}$
- Charge caractéristique de neige sur le sol à l'emplacement considéré (période de retour de 50 ans, hors cas de neige exceptionnelle) :
 $S_k = S_{k200} = 0.45 \text{ kN/m}^2$

A5.2.2 Actions du vent

Selon localisation, catégorie de terrain et situations de projets conformément à l'eurocode NF EN 1991-1-4 accompagné de son Annexe Nationale NF EN 1991-1-4 / NA.

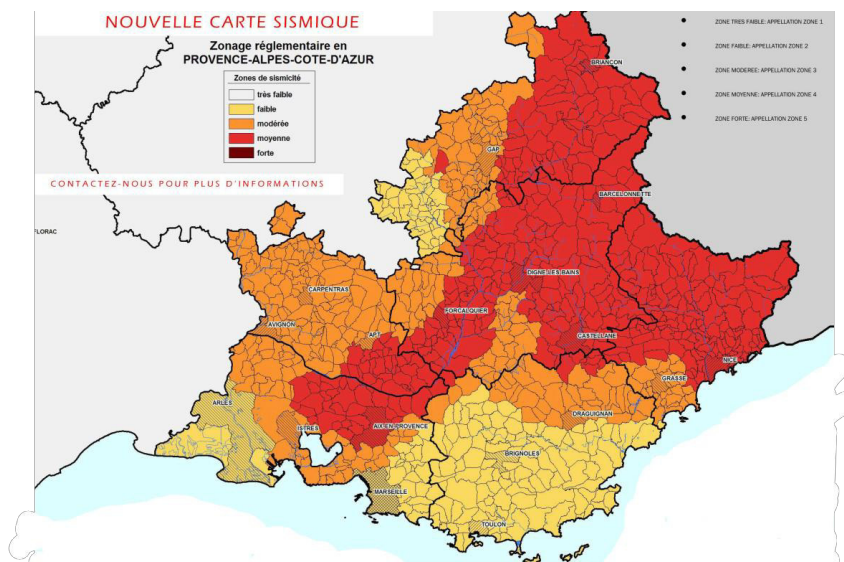


Régions :	1	2	3	4
Valeur de base de la vitesse de référence du vent $v_{b,0}$ [m/s]	22	24	26	28

Carte de la valeur de base de la vitesse de référence en France
(Selon NF EN 1991-1-4 / NA)

- **Région 3**
- Valeur de base de la vitesse de référence du vent (vitesse moyenne du vent observée sur une période de 10 min, avec une période de retour de 50 ans, toutes direction de vent confondues, à une hauteur de 10m au-dessus d'un terrain plat et compte tenu des effets d'altitude (le cas échéant)): $V_{b,0} = 26$ m/s.

A5.3 CONTRAINTES SISMQUES



Carte du zonage sismique en PACA

- Zone de sismicité : **4 (Aléa Modéré)**
- Catégorie d'importance du bâtiment : **III**

Conformément à la réglementation parasismique (décrets et arrêté du 22 octobre 2010), l'application des règles de construction EUROCODE 8 est rendu obligatoire.

A5.4 CONTRAINTES DE CHARGES SURFACIQUES

A5.4.1 Charges permanentes sur ouvrages

Suivant localisation et selon nature, épaisseur et densité des matériaux conformément à l'eurocode NF EN 1991-1-1 accompagné de son Annexe Nationale NF P 06-111-2.

A5.4.2 Charges d'exploitation sur ouvrages

Suivant utilisation des locaux conformément à l'eurocode NF EN 1991-1-1 accompagné de son Annexe Nationale NF P 06-111-2 avec les minimales suivantes :

- Salle criminelle : $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$
- Bureaux : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$
- Passerelle : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$

A5.5 CONTRAINTES ACOUSTIQUES

Les contraintes acoustiques font l'objet de prescriptions techniques et de dispositions constructives des ouvrages joint au CCTP/TCE.

Le dimensionnement minimal des parois structurelles porteuses ou portées du présent lot doit notamment correspondre à celui de la masse minimale nécessaire pour satisfaire l'affaiblissement acoustique requis avec le poids spécifique constitutif des parois concernées.

A5.6 SECURITE - INCENDIE

A5.6.1 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

Le bâtiment est classé en ERP 3e catégorie.

A5.6.2 STABILITE AU FEU DES STRUCTURES

Suivant la réglementation en vigueur adaptée au classement de l'établissement : 1H

CHAPITRE B. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

Ce chapitre concerne les prescriptions techniques particulières relatives aux travaux du présent lot, et aux origines et caractéristiques des matériaux et produits retenus, avec leurs prescriptions de mises en œuvre et les essais et contrôles auxquels ils sont soumis.

B1. PREPARATION, ORGANISATION ET SUIVI DE CHANTIER

B1.1 ETUDES D'ATELIER ET DE CHANTIER

A 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'atelier et de chantier nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages comprenant :

- le plan général des installations de chantier avec les équipements fonctionnels.
- le plan de phasage des travaux,
- les plans des cantonnements prévus pour chaque niveau,
- les plans d'étalement et de butonnage des ouvrages,
- les plans des dévoiements de réseaux,
- les plans des réseaux enterrés définitifs comprenant :
 - le plan d'ensemble des réseaux humides avec repérages des regards et canalisations et indication du niveau des tampons, des fils d'eau amont et aval, des diamètres des canalisations, pentes des réseaux et nature du réseau,
 - le plan d'ensemble des réseaux secs avec repérage des fourreaux, canalisations et ouvrages annexes et indication des niveaux et nature du réseau,
 - les coupes de détails sur les tranchées avec nature des différents matériaux de remblaiement.
- les plans de recollement par niveaux des ouvrages existants conservés avant et après restructuration
- les plans de terrassements.
- les plans de coffrage.
- les plans de ferrailage avec les nomenclatures, façonnages, calepinages et quantités à commander des ferrailages béton armé des ouvrages coulés en place et préfabriqués.
- les plans de calepinage des outils coffrants.
- les plans d'implantation des joints creux.
- les coupes générales.
- les carnets de détails avec les ouvrages en interfaces.
- les plans d'implantation et de ferrailage des ouvrages en maçonneries.
- les plans de repérage et de calepinage des éléments préfabriqués.
- les fiches de coffrages de chaque élément préfabriqué avec ses équipements et le niveau de finition de ses parements.
- les fiches de coupes et de détails de chaque élément préfabriqué avec ses clavetages de pose et ses joints de raccordement.
- les fiches de ferrailage de chaque élément préfabriqué avec ses incorporations, inserts et autres armatures d'attente.
- les calculs et détails des assemblages, scellements et appuis des ouvrages métalliques et bois.
- les plans de façonnage et calepinage, détail de découpage et de fabrication des ouvrages métalliques et bois.
- les dispositifs de réglage, de calage, de montage sur chantier et les nomenclatures des ouvrages métalliques et bois.

Les plans doivent faire apparaître clairement :

- les ouvrages dans lesquels ils s'insèrent,
- les ouvrages pour lesquels ils servent de support,
- les ouvrages existants en raccordement,
- les organes et dispositifs de liaisonnement ou de désolidarisation,
- les détails d'assemblage bois/bois,
- les détails d'assemblage métal/béton et bois/béton,
- les détails d'assemblage métal/maçonneries et bois/maçonneries,
- les cotations générales avec le repérage des files,

- les cotations de détails,
- les niveaux des planchers bruts et finis,
- les dispositifs de sécurité,
- les étalements et butonnages de mise en œuvre ou de stabilité provisoire.

Ces documents graphiques doivent être accompagnés par :

- l'étude sismique,
- les notices explicatives des phasages constructifs.
- les notices justificatives des stabilités constructives.
- les procédures d'étude et de contrôle des ouvrages (PEC).
- les Plans d'Assurance Qualité (PAQ).
- les plans particuliers d'assurance qualité des bétons (PPAQ).
- les notices justificatives des formulations des bétons.
- les notices justificatives des outils coffrants et moules de mise en œuvre.
- les notices explicatives de réalisation,
- les procédures de mises en œuvre,
- les notices justificatives de dimensionnements,
- les notices justificatives de stabilité,
- les fiches techniques des procédés,
- les fiches d'agrément des matériaux et produits.

Ces documents doivent correspondre aux exigences de la réglementation en vigueur et des prescriptions constructives du présent dossier dans le strict respect de l'aspect architectural défini.

B1.2 MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

B1.2.1 Généralités

Le présent CCTP précise les prescriptions techniques particulières relatives aux matériaux et produits présélectionnés pour la réalisation des ouvrages du présent lot.

Il précise également avec leurs caractéristiques les prescriptions particulières de leurs mises en œuvre avec les essais de contrôle et les tolérances exigées sur les ouvrages réalisés.

Les matériaux et produits prescrits dans ce CCTP peuvent être substitués par d'autres matériaux et produits sous réserve de meilleures caractéristiques mécaniques, fonctionnelles, esthétiques et de fiabilité et durabilité équivalentes et à condition pour ces substituts d'être pourvus des agréments techniques correspondants, et être clairement identifiés par l'Entreprise dès la remise de son offre accompagnée des notices techniques correspondantes.

B1.2.2 Mise en œuvre – Obligations - Responsabilités

L'Entreprise doit prévoir tout le matériel, toutes les fournitures et les travaux préparatoires indispensables pour assurer le complet et parfait achèvement des ouvrages prévus à son poste.

Elle doit, pour la mise en œuvre de l'ensemble de ses ouvrages, respecter les prescriptions et recommandations contenues dans les DTU, avis et fiches techniques, recommandations professionnelles en vigueur à l'ouverture du chantier.

Elle doit respecter tous les règlements et informations édités par les organismes de sécurité (médecine du travail, sécurité sociale, inspection du travail, etc...).

Elle doit rigoureusement respecter la conception de l'ensemble du projet avec ses obligations de résultats.

Il doit impérativement utiliser une main d'œuvre qualifiée, assistée d'une organisation hiérarchisée et compétente complétée par les spécialistes imposés.

Elle doit signaler, en temps utile, ses observations, les erreurs ou omissions constatées dans le dossier à l'équipe de Maîtrise d'œuvre.

Elle ne peut mettre en œuvre que des matériaux et produits faisant partie de l'échantillonnage retenu, dans les prototypes d'outils sélectionnés et pour un objectif correspondant au prototype de référence.

Elle ne peut mettre en œuvre des éléments d'ouvrages sans accord préalable de la Maîtrise d'œuvre et du Contrôleur technique sur les documents graphiques et écrits correspondant à l'élément concerné remis dans son contexte d'ensemble.

La Maîtrise d'œuvre se réserve le droit de refuser, de démolir et de faire refaire les ouvrages non conformes à leurs :

- Caractéristiques mécaniques et fonctionnelles,
- Caractéristiques structurelles, dimensionnelles et tolérantielles,

- Exigences de qualité, de régularité d'aspect et de teinte

Telles que précisées au présent document et confirmées par les échantillons et prototypes de référence et ce sans que l'Entreprise puisse prétendre à des indemnités.

B1.2.3 Matériels et outils

B1.2.3.1 Matériels et engins de chantier

Pendant la période de préparation, l'Entreprise du présent lot se doit d'établir la liste des matériels de manutention, de levage, de démolition et autres engins et équipements de chantier qu'elle met à la disposition du chantier.

Cette liste ne peut comporter que du matériel parfaitement adapté à un chantier de restructuration dans un volume clos et un espace restreint et répondant aux exigences définies dans le cadre des contraintes constructives.

Chaque type de matériel ou engin porté sur la liste doit être accompagné de ses caractéristiques générales portant sur :

- ses destinations et vocations,
- ses conditions d'utilisation,
- son poids à vide et en charge,
- ses capacités et puissances,
- ses encombrements hors et en service,
- ses nuisances sonores et vibratoires.

B1.2.3.2 Outils et équipements de mise en œuvre

Les travaux de restructuration et à proximité d'existants conservés doivent être réalisés avec des outils et engins mécaniques parfaitement adaptés à la nature et à la constitution des ouvrages à restructurer et conformes à la réglementation en vigueur en limitant les nuisances physiques et sonores.

Tous les procédés ou engins de nature à ébranler ou déstabiliser le bâti existant sont rigoureusement interdits.

L'utilisation d'explosif détonant est formellement interdite.

Avant d'autoriser leur utilisation, les outils proposés avec leurs accessoires sélectionnés par le Maître d'œuvre feront l'objet d'essais de convenances mécaniques, physiques, sonores et polluantes sur des ouvrages partiels du bâti existant.

Sont particulièrement concernés :

- les outils de démolitions,
- les outils de découpage et de perforation,
- les outils de rabotage et grignotage,
- les outils de levage et de manutention,
- les outils d'étalement et de butonnage,
- les outils de terrassement.

B1.2.4 Echantillons, essais de convenance et prototypes

B1.2.4.1 Echantillons de matériaux et produits

L'Entreprise est tenue de présenter à la Maîtrise d'œuvre un échantillonnage de ses matériaux et produits rentrant dans la réalisation des ouvrages afin que celle-ci puisse choisir en toute connaissance avant leur mise en œuvre.

Les différents échantillons retenus sont à stocker dans la salle de réunions et font tout au long du chantier office d'échantillons de référence.

B1.2.4.2 Outils prototypes

L'Entreprise est tenue de présenter à la Maîtrise d'œuvre les outils ou prototypes d'outils avec lesquels les échantillonnages de matériaux et produits retenus seront mis en œuvre afin de s'assurer de leur conformité vis-à-vis des exigences dimensionnelles et surfaciques exprimées.

Ces outils ou prototypes feront l'objet d'essais de convenance sur des ouvrages partiels sur le site ou hors du site jusqu'à l'obtention du résultat souhaité.

Après ces essais, l'outil ou le prototype retenu fait office de référence tout au long du chantier.

B1.2.4.3 Prototypes et essais de convenance d'ouvrages

A partir des échantillonnages de matériaux et produits sélectionnés avec des prototypes d'outils retenus, l'Entreprise doit, sur le site ou hors du site, procéder dans le même contexte de chantier, à la réalisation grandeur réelle d'éléments d'ouvrages de toute nature architecturalement et structurellement les plus représentatifs du projet.

La liste de ces éléments d'ouvrages est établie en phase préparation de chantier en fonction des méthodologies proposées par l'Entreprise.

Les éléments d'ouvrages sont à présenter à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre avant et après leur traitement final.

Les éléments d'ouvrages retenus par les Maîtres d'œuvre font office de prototypes de référence pour la réalisation du projet.

Ces prototypes de référence après classification sont à protéger physiquement jusqu'à la réception des travaux.

Sont particulièrement visés, les ouvrages de finition destinés à rester visibles.

B1.3 CONTRÔLES ET ESSAIS

L'Entreprise doit réaliser tous les contrôles et essais contractuels prévus par la réglementation ou complémentaires demandés par la Maîtrise d'œuvre et le Contrôle Technique et présenter les procès-verbaux d'essais avec éventuellement reprise d'ouvrages pour mise en conformité dimensionnelle, structurelle ou fonctionnelle.

Ces contrôles et essais s'appliquent sur les matériaux avant et après leur mise en œuvre ainsi que sur les ouvrages ou éléments d'ouvrages réalisés avec ces matériaux.

Si la mise en œuvre des ouvrages nécessite la réalisation d'ouvrages d'essai ou de convenance préalables, ceux-ci sont à la charge du présent lot.

Ces contrôles et essais contractuels et complémentaires sont à la charge de l'Entreprise.

B2. TRAVAUX DE DEPOSES ET DEMOLITION

B2.1 CHRONOLOGIE DE MISE EN OEUVRES DES DEPOSES ET DEMOLITIONS

- Réalisation du diagnostic des structures à démolir portant sur leur nature, caractéristiques mécaniques, caractéristiques structurelles et caractéristiques pathologiques.
- Établissement des procédures de démolitions avec l'ordonnancement des tâches, le choix des outils et les dispositifs d'étaisements et de butonnage à mettre en place.
- Établissement de la procédure de tri et d'évacuation des déchets de chantier.
- Mise en place des dispositifs d'isolement et de cantonnement.
- Mise en place des dispositifs de sécurité et de protection du personnel et des ouvrages conservés.
- Mise en place des dispositifs d'amortissement des chutes de matériaux.
- Mise en place des dispositifs d'étaisements et de butonnage de stabilité provisoire.
- Dépose chronologique des équipements, revêtements et cloisonnements non porteurs.
- Démolition par découpage à l'outil diamanté des structures et parois porteuses secondaires.
- Démolition par découpage à l'outil diamanté des structures porteuses primaires.
- Restauration des supports et calfeutrement avec des mortiers compatibles avec le support conservé.
- Fragmentation sur le site des structures démolies.
- Mise en place des exutoires d'évacuation, tri des déchets de chantier et évacuation aux décharges conventionnées avec établissement de bons de prise en charge.
- Dépose des stabilités provisoires.
- Dépoussiérage des ouvrages.
- Dépose des protections.

B2.2 TRAVAUX DE DEPOSE D'EQUIPEMENTS ET D'APPAREILLAGES

Travaux de dépose et démolitions concernant tous les équipements et aménagements intérieurs du bâti existant non conservés entre l'état existant et l'état projeté, suivant leur localisation.

Les déposes d'équipements, mobiliers, appareillages de toute nature doivent être précédées des isollements des réseaux correspondants.

Toutes les fixations sur les supports conservés sont soigneusement démontées ou descellées en prenant soin de ne pas endommager les zones conservées.

Les empochements et trous de déposes ou de descelllements sur les supports conservés doivent être immédiatement calfeutrés avec des mortiers compatibles à celui du support.

Les travaux de dépose sont à réaliser à l'aide des outils et du matériel retenus sur les critères définis par zone d'intervention et suivant une chronologie précise à définir par l'Entreprise.

Tous les équipements et ouvrages d'aménagements intérieurs sont à évacuer aux décharges publiques conventionnées au fur et à mesure de l'avancement des travaux de dépose.

B2.3 MISE EN OEUVRE DES TRAVAUX DE DEMOLITIONS D'OUVRAGES NON CONSERVES

Concerne la démolition de tous les ouvrages porteurs, non porteurs et portés existants, non conservés entre l'état existant et l'état projeté.

Les démolitions sont à réaliser dans des matériaux de toute nature (béton armé, maçonneries en moellons de pierres et/ou briques de terre cuite, pisé ...) avec des outils mécaniques parfaitement adaptés et conformes à la réglementation en vigueur au niveau des nuisances physiques et sonores.

Elles sont précédées :

- de sondages et essais de convenance d'adaptation du matériel à la nature du support à déposer,
- du calepinage dimensionnel des éléments en fonction de leurs poids et encombrements vis-à-vis des moyens de manutention à disposition et des dimensionnements des exutoires possibles,
- des étalements et butonnages indispensables pour assurer la sécurité des personnes et la stabilité des ouvrages conservés,
- des plateformes de travail avec les dispositifs de protection et de sécurité du personnel, avec platelage horizontal de protection vis-à-vis des chutes de matériaux,
- des travaux de sectionnement de désolidarisation avec les ouvrages structurels contigus existants conservés réalisés uniquement à l'outil diamanté.

L'usage d'explosifs, de brise-béton hydraulique de forte puissance et de procédés de nature à ébranler ou déstabiliser les ouvrages conservés est formellement exclu.

Les démolitions dans les grosses maçonneries de blocs béton, de béton banché, moellons de pierres et/ou briques de terre cuite et/ou pisé et planchers en béton armé ou mixtes acier/béton, doivent être réalisées impérativement après travaux de désolidarisation réalisés par tronçonnage à l'outil diamanté.

Les découpes doivent être parfaitement rectilignes, franches et nettes sans déchirement ni éclatement des matériaux et sont réalisées avec un outil pourvu de dispositif de guidage.

Les éléments en cours de tronçonnage doivent préalablement être pourvus de dispositifs de manutention reliés à des ouvrages stables et fixes avec plancher inférieur équipé des dispositifs d'amortissement de chutes de matériaux.

Les éléments verticaux de grande hauteur sont à démolir en plusieurs phases avec sujétions d'arases de nivellements intermédiaires.

La fragmentation peut être réalisée sur le site aux petits engins pneumatiques adaptés aux ouvrages à démolir.

Après démolitions des ouvrages non conservés, les parements des supports conservés doivent être immédiatement restaurés par :

- passivation éventuelle des armatures et de la métallerie cisailées,
- rebouchement et calfeutrement du support avec les mortiers prescrits de même nature que celui du support initial.

Tous les gravats et matériaux issus des travaux de démolitions sont à trier et à évacuer aux décharges publiques conventionnées au fur et à mesure de l'avancement des travaux de démolitions conformément à la procédure de tri et d'évacuation des déchets de chantier établis en phase préparation.

En particulier pour la réalisation d'ouverture dans des murs porteurs on procèdera selon les étapes suivantes :

- Etayer le plancher : Blocage du plancher supérieur par mise en œuvre d'une ligne d'étais
- Etayer avec un chevalement le mur au-dessus de la future ouverture par mise en œuvre de profilés type IPE insérés dans des trous dans la maçonnerie (espacés de 50 cm) et portant sur des bastaings étayés de chaque côté du mur,
- Dépose soignée du mur au niveau des jambages, réalisation des appuis des jambages puis des jambages en béton armé, garnissage de l'espace autour des jambages,
- Dépose du mur en une seule phase et réalisation des deux appuis de linteau
- Réalisation du linteau béton armé selon les plans à fournir en EXE, garnissage de l'espace au-dessus par un mortier maté,
- Après prise du béton, dépose des étalements avec rebouchage au mortier des trous des IPE au fur et à mesure de la dépose, puis dépose complète de la maçonnerie pour création de l'ouverture,
- Réalisation du seuil béton entre les fondations des jambages selon DTU en vigueur.

B2.3.1 Points particuliers

B2.3.1.1 Isolement des réseaux

Les travaux de démolition doivent être précédés d'un isolement des réseaux tous fluides, indispensable pour la sécurité du personnel.

B2.3.1.2 Dépose de citernes

Les déposes de citernes, réservoirs ou fosses à hydrocarbures doivent faire l'objet d'un traitement particulier neutralisant les risques d'explosion et de pollution.

B2.3.1.3 Travaux de dépose et évacuation des ouvrages en matériaux à base d'amiante

Les déposes de matériaux amiantés doivent respecter la réglementation en vigueur et être accompagnées des procédures de protection du personnel et de l'environnement. Elles doivent être réalisées par une entreprise agréée et qualifiée.

Tous les travaux de décontamination sont effectués sous confinement suivant un plan à soumettre à l'approbation de l'organisme de contrôle, avec mise en dépression de la zone de travail par l'intermédiaire d'extracteur équipé d'un minimum de 3 étages de filtration.

Évacuation des déchets et matériaux amiantés en centre de traitement spécialisé.

B2.3.1.4 Découverte de produits dangereux

La mise à jour de produits dangereux tels qu'explosifs et autres substances liquides ou gazeuses nocives est à signaler aux autorités compétentes pour un traitement spécifique par une équipe de spécialistes avec éventuellement isolement du secteur.

B2.3.1.5 Stockage des matériaux réutilisés

Sur demande du maître d'ouvrage ou d'un autre lot en phase préparation et pour les travaux du présent lot, certains matériaux (isolants laine minérale, ossature existants, briques...) sont à déposer soigneusement et à stocker pour réutilisation. Les matériaux réutilisés sont déposés soigneusement et stockés sur site ou en dehors du site dans un conditionnement adapté.

B2.3.1.6 Déconstruction sélective

Sur demande du maître d'ouvrage ou d'un autre lot en phase préparation et pour les travaux du présent lot, certains matériaux sont à déposer soigneusement, à trier en fonction de leur état et de la possibilité de emploi et à stocker pour réutilisation sur un autre projet. Les matériaux sauvegardés seront stockés sur site ou en dehors du site dans un conditionnement adapté par l'entreprise ou une entreprise spécialisée en sous-traitance. Une logique de « up-cycling » aussi appelée « recyclage vers le haut » est ici visée en donnant à ces éléments une nouvelle vie plus qualitative. Dans le cadre du Projet de décret relatif à la stratégie pour la réduction, la réutilisation, le réemploi, et le recyclage (« 4R »), les matériaux devront en premier lieux être réutilisés (usage plus qualitatif ou identique), puis, s'il n'y a aucune solution de réutilisation viable, on pourra dans un second temps chercher un réemploi (changement d'usage). La solution de recyclage est à proscrire dans ce cas de déconstruction sélective.

Les taux de pertes et de chute globaux admissibles sont de l'ordre de 10 %.

L'entreprise devra garantir la réutilisation des éléments déconstruits en fournissant les documents suivants à la MOE et MOA pour validation dès la phase préparation de chantier :

- Estimation des quantités d'éléments concernés initiaux et finaux visés
- Document explicatif de la technique de déconstruction et des moyens employés pour la manutention des éléments jusqu'au stockage sur site
- Si c'est le cas, justificatif de revente à une entreprise de emploi spécialisée ou autre acquéreur avec le prix, les quantités ainsi que l'utilisation prévue
- Garantie écrite de l'utilisation des éléments dans une logique de « recyclage vers le haut » ou à minima à l'identique par l'entreprise
- Liste des chantiers où ces éléments ont été mis en œuvre et valorisés

L'évacuation, hors du site, des matériaux déposés est à la charge de l'entreprise. En dernier recours, l'entreprise devra à minima l'acheminement sur une plateforme de réemploi des matériaux.

B3. TRAVAUX DE GROS ŒUVRE BETON ARME

B3.1 CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS DE GROS-ŒUVRE

B3.1.1 Les bétons

Le béton prêt à l'emploi doit répondre aux spécifications de la norme NF.EN 206/CN et provenir d'une centrale ayant les qualifications et les homologations indispensables à la production et au transport des bétons préconisés ou ayant déjà au moins réalisé des chantiers de même importance avec les mêmes contraintes exigentielles.

Les matériaux et les liants sélectionnés pour chacun des types de béton, doivent être stockés en quantité suffisante pour répondre aux besoins respectifs.

La centrale choisie est soumise à l'agrément du Contrôleur Technique.

Les granulométries et dosages des composants de chaque type de béton sont à déterminer en laboratoire et doivent faire l'objet d'échantillons de convenue à présenter et d'essais de contrôle de résistance mécanique.

- | | | |
|---------|---|---|
| • B1 : | BPS NF.EN 206/CN X0 C16/20
Dmax 30 S2 | : Béton de propreté, de rattrapage d'assise et de blocage |
| • B2* : | BPS NF.EN 206/CN XF1/XC2 C30/37
Dmax 20 S4 | : Béton pour ouvrages béton armé courant non visibles en infrastructure et en superstructure. |
| • B3* : | BPS NF.EN 206/CN XF1/XC2 C30/37
Dmax 12.5 S5 | : Béton de teinte uniforme gris clair pour ouvrages béton armé architectonique en infrastructure et |

en superstructure. Avec agrégats et adjuvants spécifiques à soumettre à l'accord de l'Architecte.

*Certains ouvrages d'infrastructure et de superstructure coulés en place nécessitent l'emploi de béton dont la résistance nominale à 28 jours est supérieure à 30 MPa.

L'entreprise est tenue de s'adjoindre les conseils et services d'un **Ingénieur Plasticien du Béton** pour déterminer avec précision les natures, provenances, granulométries et dosages des différents composants entrant dans la composition des bétons de parements architectoniques préfabriqués d'usine et coulés en place, en fonction des outils coffrants utilisés, afin d'atteindre sans restriction les obligations de résultats définis, avec texture rigide et parement d'aspect très lisse sans défauts, sans bullage ni raccords visibles, de teinte ocre-terre, à soumettre à l'accord de l'Architecte, sans raccord ni bullage (ragréages formellement interdits).

Le niveau d'homogénéité de la teinte des ouvrages en béton de parements architectoniques réalisés à l'aide des bétons B3, est du type T4, conformément au Cahier des Charges de la FIB.

Tous les bétons doivent satisfaire aux caractéristiques physico-chimiques des terrains et de la nappe phréatique.

Ces caractéristiques sont à classer en tout début de chantier sur la base d'analyse des eaux et terrains en place conformément au fascicule FD P 18-011 et à la norme NF-EN-206 / CN.

B3.1.2 Les micro-bétons et mortiers de ciment

Le micro-béton doit correspondre aux spécifications des normes NFP 18.305 et NFP 15.201 pour les spécifications des mortiers de ciment.

- M1 : CPA CEM I 42.5 D400 0/4 : Mortier pour hourdage de maçonneries de ciment.
- M2: CPA CEM I 42.5 D600 0/2 : Mortier pour enduisage de maçonneries de ciment.
- M3 : CPA CEM I 42.5 D450 0/2 : Mortier pour chapes étanches, renformis et glacis.
- M4 : CPA CEM I 42.5 D400 0/12.5 : Micro-béton de teinte gris clair (RAL 9001) ou ocre-terre pour seuils de rétention, talonnettes, rejingots et relevés.
- M5 : EMACO F88C : Mortier thixotrope sans retrait pour chape d'égalisation et de rattrapage de niveau comprise entre 10 et 30 mm d'épaisseur.
- M6 : MASTERTOP 1240 : Mortier de résine auto-lissant et auto-nivelant pour ragréage de sol existant, d'épaisseur inférieure à 10 mm, destiné à recevoir un revêtement de sol de type résine.
- M7 : EMACO R 317. Mortier prédosé à base de liant hydraulique et de résine de synthèse, renforcé de fibres synthétiques pour défauts de surface, réparations d'épaufrures sur parements d'ouvrages restructurés.
- M8 : EMACO R 315. Pour resurfaçage de parois verticales d'ouvrages courants et ouvrages restructurés.

La teinte des mortiers M3 et M4 est identique à celle de l'ouvrage béton armé support dans lequel ils s'insèrent.

B3.1.3 Les produits de collage et de scellement pour béton

Produits prêts à l'emploi avec mise en œuvre suivant les fiches techniques correspondantes.

- MS1 : pour collage de reprises de bétonnage.
- MS2 : pour scellement d'attentes, mortier de calage et scellement d'éléments préfabriqués.
- MS3 : pour collage béton/béton.
- MS4 : pour scellements chimiques d'armatures type A2 à deux composants.

B3.1.4 Les armatures et accessoires métalliques de gros-œuvre

B3.1.4.1 Les aciers à bétons

Armatures en acier agréées par la CICH n° 4 correspondants aux normes NFA 35.015 à 35.022 :

- A1 : Acier doux à béton en barres lisses, de classe E240.
- A2 : Acier haute adhérence à béton en barres crantées, de classe E500.
- A3 : Acier haute adhérence à béton par panneaux TSHA, de classe E500.
- A4 : Acier haute adhérence à béton en barres crantées, apte au dépliage, de classe E500.
- A5 : Armatures préfabriquées murfor en acier galvanisé de classe FeTE500 pour maçonneries d'agglomérés armées.

B3.1.4.2 Les armatures courantes

Elles sont façonnées et assemblées en usine ou atelier. Elles sont réalisées en acier du type FeE 400 et FeE 500. Elles sont soudées ou ligaturées et pourvues de barres complémentaires de montage et de manutention en acier du type FeE 240 ou aciers du type Fe500 aptes au dépliage. Les barres verticales d'attente sont crossées pour des raisons de sécurité.

Ces armatures sont conformes en caractéristiques et façonnages au fascicule 4, titre I.

L'enrobage minimal des armatures par rapport aux parements finis est d'au moins :

- 2.5 cm pour les ouvrages courants non exposés
- 3 cm pour les ouvrages courants

B3.1.4.3 Les armatures en treillis soudés

Les panneaux utilisés, bénéficiant du label ADETS, à fils lisses ou crantés du type TSL ou TSHA, de classe FeE 500 conformes au fascicule 4, titre I.

Leur tenue doit être assurée par des chaises et des épingles en acier ordinaire ou des cales en béton moulé selon leur utilisation en horizontale ou verticale.

Les mêmes exigences d'enrobage que pour les armatures courantes doivent être observées.

B3.1.4.4 Les connecteurs pour métallerie collaborante

Coupleurs à souder ou à visser en acier E36.3 sur ouvrages métalliques pour connexion béton/acier.

Coupleurs en fers plats en acier E24.2 à souder sur la métallerie, pourvus de percements permettant le passage des armatures A2 assurant la connexion entre les ouvrages métalliques et le béton armé.

B3.1.4.5 Les chevilles de fixation

Pour fixation dans ouvrages béton armé, chevilles métalliques adaptées bénéficiant du marquage CE.

B3.1.5 Les caractéristiques des coffrages

B3.1.5.1 Les parements de coffrage

Ces peaux sont obligatoirement utilisées en parement de coffrage sur ossatures rigides non-déformables.

Les assemblages entre les différents éléments sont absolument étanches. Ils sont réalisés systématiquement avec joint complémentaire d'étanchéité et si nécessaire solidarisation mécanique.

Pour obtenir un même aspect final, ces peaux doivent, pour une même destination, être de même nature et de même degré d'emploi.

- PR1 pour parements courants : panneau de contreplaqué revêtu d'un film imprégné de résines phénoliques.
- PR2 pour parements architectoniques lisse/glacé et légèrement sablé/hydrogommé avec nombre réduit de joints : panneaux multiplis en bois de grandes dimensions et revêtement en gel extrêmement résistant du type Multiplex XXL de Doka ou équivalent.

Les panneaux de coffrage PR1 sont fixés sur les ossatures par des vis auto taraudeuses à têtes fraisées dont l'impact est revêtu d'un mastic polyuréthane parfaitement poncé.

Les panneaux de coffrage PR2 sont fixées sur les ossatures des banches par vis auto taraudeuses, mises en place par l'arrière après pré perçage des ossatures de banches, afin que leurs impacts ne soient pas visibles sur la face coffrée.

Le découpage des peaux est réalisé suivant le plan de calepinage défini par l'Architecte.

Les chants des panneaux de coffrage sont à protéger impérativement lors des transports et lors des opérations de coffrage et de décoffrage.

Les panneaux PR1 utilisés en coffrage pour les parements verticaux courants peuvent être substitués par l'emploi de banches à parements métalliques en état impeccable mais « rodés », dont l'état est à soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.

B3.1.5.2 Les banches pour parois verticales

Les outils coffrants sont du type métallique fixe rigidifiés par nervures et filières avec parements en tôle épaisse revêtue ou non de panneaux de coffrage PR1 et PR2, suivant destination et aspect des parements exigés.

Les assemblages parfaitement étanches entre les panneaux de doublage sont réalisés par rainures et baguettes, associés à un joint d'étanchéité comprimable sans désaffleurer.

Ces doublages doivent après chaque rotation faire l'objet d'un nettoyage soigné et d'une révision complète. Ils sont à renouveler en totalité toutes les 8 rotations.

Ils doivent permettre l'incorporation de mannequins pour les ouvertures et l'insertion de dispositif d'armatures d'attentes pour les ouvrages les percutant ainsi que l'insertion de baguettes pour les joints creux d'arrêts et reprises de bétonnage.

Les mannequins pour les baies et trémies doivent être rigoureusement contreventés et implantés avec précision en interposant en périphérie un joint d'étanchéité comprimable.

B3.1.5.3 Les tables pour parois horizontales

Tables métalliques sur files d'étais ou tourelles réglables à rives latérales abattantes avec parement de surface doublé ou non par panneaux de coffrage PR1 et PR2 suivant destination et aspect des parements exigés, avec assemblages entre panneaux par rainures et baguettes et complétés par un pontage étanche en partie supérieure.

Le dimensionnement des tables doit permettre le coulage sans reprise d'une dalle complète dans le cas des planchers ou de la partie de dalle comprise entre appuis en retombée ou en élévation dans les autres cas.

Mêmes précautions de nettoyage, révision et renouvellement que pour les banches verticales.

Le réglage des étais et tourelles doit permettre de donner les contreflèches nécessaires aux ouvrages fléchés.

B3.1.5.4 Les coffrages pour poutres, chevêtres

Les coffrages pour les poutres en allèges ou en retombée sont métalliques à base de couples transversaux, sur file d'étais réglables, habillés ou non par des panneaux de coffrage PR1 et PR2 suivant destination et aspect des parements exigés, à assemblages par rainures et baguettes complétés par un joint d'étanchéité.

Les parements mobiles permettant le décoffrage sont à assemblages boulonnés avec joints étanches comprimables.

Mêmes précautions de nettoyage, révision et renouvellement que pour les banches.

Le réglage des étais doit permettre de donner les contreflèches nécessaires aux ouvrages fléchés.

B3.1.6 Classification des coffrages

- C1 : coffrage courant à parement métallique. Bullage < 15 %. Raccords visibles : pour parements enterrés d'ouvrages en infrastructure en contact avec la terre.
- C2 : coffrage soigné à parement PR1. Bullage < 5 %. Sans raccords : pour parements non visibles et/ou revêtus d'ouvrages en infra et superstructure.
- C3 : coffrage très soigné à parement PR2. Sans bullage. Sans raccords : pour parements architectoniques visibles coulés en place et préfabriqué d'aspect lisse/glacé avec calepinage obligatoire.
- C4 : coffrage très soigné à parement PR2. Sans bullage. Sans raccords : pour parements architectoniques visibles coulés en place et préfabriqués d'aspect légèrement sablé/hydrogommé avec calepinage obligatoire.

B3.1.7 Les agents de démoulage

Après rotation, les coffrages sont soigneusement nettoyés et vérifiés. Les joints préformés assurant leur étanchéité sont systématiquement déposés et remplacés par des joints neufs.

Les agents de démoulage sont inertes sur la teinte des bétons et parfaitement compatibles avec les protections rapportées sur les parements finis.

L'huile de décoffrage employée sera d'origine végétale, non nocive et biodégradable à plus de 80%. Elle ne devra pas laisser de tache sur le béton. Ces produits de démoulage doivent être compatibles avec les traitements de surface que pourra recevoir la paroi. L'Entreprise devra soumettre pour validation à la Maîtrise d'œuvre les Fiches de Données de Sécurité de ces produits, au minimum quinze jours avant leur approvisionnement.

B3.2 CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX ET PRODUITS MANUFACTURÉS DE GROS-ŒUVRE

B3.2.1 Les écrans de protection

B3.2.1.1 Les écrans de protection d'ouvrages conservés et de cantonnement

Ecrans de protection rigide par panneau bois de CTB.H à mettre en place provisoirement sur tous les ouvrages existants conservés et susceptibles d'être endommagés par les travaux de restructuration. Cette protection peut être complétée par des écrans souples constitués de lés à recouvrement thermo-soudés en polyéthylène translucide armé de masse surfacique supérieure ou égale à 320 g/m².

Ecrans rigides par panneaux plans de plaques de plâtre collées sur un réseau alvéolé en carton avec ou sans aménagement de passage par porte isoplane verrouillable : pour isolement totalement étanche de cantonnement de nuisances poussiéreuses des zones en restructuration dans le bâti existant.

Pose sur tasseaux bois entre parements existants avec bandes périmétrales d'étanchéité marouflées au plâtre.

B3.2.1.2 Les écrans souples d'isolement

Ecrans souples constitués de lés à recouvrements thermo-soudés en polyéthylène translucide armé, du type R300/D170 de 320 g/m² pour isolement et protection :

- des ouvrages existants conservés,
- des ouvrages d'équipements et d'appareillage dans les zones restructurées du bâti existant.

Pose semi tendue par enveloppements lestés en parties inférieures sur platelages à empiètements bois.

B3.2.2 Les maçonneries de gros-œuvre et éléments préfabriqués

B3.2.2.1 Les blocs béton creux

Réalisées en blocs d'agglomérés creux de ciment à granulats courants de marque NF conformes à la NFP 14.301.

Les éléments mis en œuvre doivent être parfaits, entiers sans fissures ni épaufrures. Ils sont complétés par les éléments spéciaux à réservation verticale ou à gorge horizontale pour la mise en œuvre des raidisseurs verticaux et horizontaux nécessaires à la stabilité de la maçonnerie finie.

Les blocs sont de la classe B80 triés dans une série de teinte uniforme pour des épaisseurs de 10 à 20 cm selon destination et hauteur et pour des ouvrages ne nécessitant pas d'isolement acoustique.

B3.2.2.2 Les blocs béton pleins

Réalisées en blocs d'agglomérés pleins de ciment à granulats courants de marque NF conformes à la NFP 14.301.

Les éléments mis en œuvre doivent être parfaits, entiers sans fissures ni épaufrures. Ils sont complétés par les éléments spéciaux à réservation verticale ou à gorge horizontale pour la mise en œuvre des raidisseurs verticaux et horizontaux nécessaires à la stabilité de la maçonnerie finie.

Les blocs sont de la classe B120 triés dans une série de teinte uniforme pour des épaisseurs de 10 à 20 cm selon destination et hauteur, pour des ouvrages nécessitant un isolement acoustique, devant assurer un degré coupe-feu et l'étanchéité des façades.

B3.2.2.3 Les planchers poutrelles hourdis

Eléments préfabriqués composés de poutrelles en béton précontraint associées à des entrevous béton mince et à une dalle de compression épaisse coulée en place sur chantier. Les produits utilisés doivent être agréés par le CSTB et pourvus d'un avis technique

B3.2.3 Les protections et finitions sur supports béton

Les produits utilisés doivent être agréés par le CSTB et pourvus d'un avis technique. Leur mise en œuvre doit correspondre aux prescriptions de l'avis technique correspondant au produit agréé concerné.

B3.2.3.1 Imperméabilisation de parements en infrastructure

Application de deux couches d'imperméabilisation à base d'une émulsion de bitume sans solvant ou d'un mortier hydrofugé prêt à l'emploi et adapté au domaine d'application. Cette protection n'est employée que sur les parements enterrés non revêtus d'une étanchéité.

Classement de référence P1.

B3.2.3.2 Etanchéité de parements en infrastructure

Sur les parements extérieurs des voiles enterrés réalisés en fouille talutée, mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité bitumeuse soudé à chaud du type FONDAFOR.

Classement de référence P2.

B3.2.3.3 Cuvelage de parements en infrastructure

Sur les parements extérieurs des voiles enterrés réalisés en fouille talutée et en tranchée blindée, mise en œuvre en fond de coffrage d'un complexe d'étanchéité par membrane bentonitique VOLTEX.

Mise en œuvre suivant les prescriptions et les recommandations du fabricant.

Classement de référence P3.

B3.2.3.4 Drainage vertical

Sur les parements extérieurs des voiles de l'enveloppe périphérique d'enchâssement réalisée en fouille talutée et en tranchée blindée en interposition entre la membrane d'étanchéité ou l'isolation et le remblaiement drainant, mise en place d'un complexe de nappe drainante préfabriquée du type FONDA GTX, par les verticaux et relié à un drain en pied.

Mise en œuvre suivant les prescriptions et les recommandations du fabricant.

Pour les voiles, cette nappe drainante est complétée par des hourdis béton creux, d'épaisseur minimale 10cm, mis en œuvre concomitamment au remblaiement drainant, avec interposition d'un géotextile filtrant, formant drainage vertical et relié à un drain en pied.

Classement de référence P5.

B3.2.3.5 Les projections pour stabilité au feu

En complément de stabilité au feu des structures horizontales en béton armé, enduit de protection incendie composé d'un mélange de vermiculite de liants inorganiques et d'additifs spéciaux du type PROMASPRAY P300, avec finition parfaitement lissée après projection.

Application suivant le Cahier des Charges Techniques du Fabricant suivant la résistance au feu des ouvrages requise au chapitre A du présent document. Les protections au feu sont dimensionnées en fonction des résistances demandées et de la massivité de l'élément concerné.

Classement de référence P6.

B3.2.3.6 La protection des sols minéraux

Application sur les sols en béton d'une protection hydrofuge et fongistatique. Application au pulvérisateur sur support parfaitement sec.

Classement de référence P7.

B3.2.3.7 La protection des parements architectoniques

Application sur les parements d'ouvrages en béton de parements architectoniques, d'une lasure transparente et incolore du type KEIM. Application en deux couches.

Suivant destination et ressenti Architecte après réalisation des ouvrages en béton de parements architectoniques, cet hydrofuge de type lasure sera teintée et légèrement opacifiée avec teintes au choix de l'Architecte suivant échantillons de référence.

Classement de référence P8.

B3.2.3.8 Les barrières de protection contre les termites

Application à l'interface sol-bâti de barrières de protection contre les termites pour respect de la réglementation en vigueur. Ces dispositifs doivent notamment permettre de répondre à l'article R131-2 du code de la construction et de l'habitation. Conformément au guide « Prévention contre les termites », pour les zones non contrôlables le dispositif pourra être une barrière physique et/ou physico-chimique s'opposant durablement au passage des termites depuis le sol vers l'intérieur du bâtiment.

B3.2.4 Les résilients de gros-œuvre

B3.2.4.1 Les résilients surfaciques sous chapes et sous socles de génie civil

Pour désolidarisation acoustique et vibratile, entre l'enveloppe porteuse horizontale et verticale et les massifs et souches de génie civil et pour chape de rattrapage de niveau, par interposition de panneaux rigides de laine de roche à haute densité en :

- 4 cm en horizontale,
- 2 cm en verticale.

B3.2.4.2 Résilients ponctuels sous socles de génie civil

Pour rupture acoustique et vibratile en désolidarisation complète entre l'enveloppe porteuse horizontale et les socles d'appareillages lourds, interposition de plots antivibratiles en caoutchouc.

Concerne les socles dans les locaux techniques, les massifs de répartition et souches d'appareillages.

B3.2.4.3 Résilients linéaires sous maçonneries

En interposition résiliente sous et sur les maçonneries d'agglomérés de ciment non porteuses, bandes filantes phaltex de fibres de bois résineux imprégné de bitume de classement I, de compressibilité suivant le DTU 52.1, d'au moins 1 cm d'épaisseur suivant la flexibilité des structures sus-jacentes.

Concerne tous les cloisonnements séparatifs en maçonnerie d'agglomérés non porteuse.

B3.2.5 Les sols minéraux

Produits pour surfacage béton quartz teinté, de type ACHRO dont les fiches techniques, échantillons et essais seront à transmettre à la maîtrise d'œuvre pour accord, comprenant :

B3.2.5.1 Durcisseur de surface

Produit prêt à l'emploi composé de différents types d'agréats concassés sélectionnés pour leur dureté, leur forme et leur taille complémentaire formant un fuseau granulométrique complet associé à un liant hydraulique haute résistance adjuvanté :

- Type Achroquartz ou équivalent en intérieur et d'un produit de cure en phase acqueuse type Ecocure superior ou équivalent.
- Type Achrodal BE ou équivalent en extérieur et d'un produit de cure en phase acqueuse type Ecocure superior ou équivalent.

Mise en œuvre par épandage manuel en deux passes, ou mécanique en une passe avec talochage de la surface et pulvérisation du produit de cure.

Teintes au choix de l'Architecte, suivant échantillons et prototypes de référence.

B3.2.5.2 Produits de cure

Sur béton frais, pulvérisation d'un produit de cure de haute qualité, produisant une pellicule efficace pour la rétention d'eau et garantissant une complète hydratation du béton.

B3.2.5.3 Produit de remplissage des joints

Mastic élastomère polyuréthane, destiné au garnissage des joints de sol.

B3.2.5.4 Produit de protection

En fin de chantier, nettoyage, application d'un décapant et d'un fixateur, puis application d'un bouche pores par résine mono-composante.

B3.3 MISE EN ŒUVRE DU BÉTON

B3.3.1 Les coffrages

L'Entreprise doit s'assurer avant bétonnage de :

- la conformité et de la nature du coffrage vis-à-vis des exigences du parement souhaité,
- la propreté des coffrages et de la présence des cires de décoffrage,
- la rigidité et de l'étanchéité du coffrage,
- la présence des dispositifs de sécurité du personnel,
- la présence en nombre suffisant des dispositifs de calages et de stabilités générales des coffrages,
- la présence des étalements et des contreflèches pour les éléments fléchis,
- la présence des écarteurs et de leur calepinage,
- la conformité des armatures et de leur calage par rapport aux parements,
- la conformité des arrêts de bétonnage et de la présence des armatures de reprises de bétonnage
- la présence des réservations, fourreaux, inserts, mannequins, incorporations, décaissés, engravures, feuillures, etc...

Les coffrages sont classifiés par type d'ouvrages en fonction du parement souhaité

B3.3.2 Destination des types de coffrages

- Coffrage C1 : parement contre terre
- Coffrage C2 : parement courant
- Coffrage C3 : parement architectonique lisse/glacé

Les coffrages sont classifiés par type d'ouvrages en fonction du parement à réaliser, la définition des qualités de parement est basée sur la norme NFP 18.503 « Surface et parements en béton », avec :

B3.3.2.1 Classification des ouvrages :

BETON B2 + COFFRAGE C1 = PAREMENT P(1), E (1-1-0), T(0)

Le coffrage ne peut être utilisé que pour des ouvrages enterrés coulés en place avec du béton B2, avec :

- Planéité : P (1) : tolérance de 15 mm sous la règle de 2 m et de 6 mm au réglet de 0,2 m
- Texture : E (1-1-0) :
 - surface maximale par bulle $\leq 3 \text{ cm}^2$, profondeur 5 mm avec surface du bullage correspondant à 10% de la surface totale.
 - Les zones dont les caractéristiques individuelles des bulles sont identiques à celles définies ci-dessus mais dont la concentration est supérieure à 10%, ne doivent pas représenter plus de 25% de la surface du panneau élémentaire considéré,
- Teinte T (0) :
 - Pas d'exigence sur la teinte.

Les parements enterrés issus de l'utilisation de ces coffrages reçoivent une protection P1 lorsqu'ils ne sont pas revêtus d'une membrane bentonitique pour cuvelage.

BETON B2 ou B3 + COFFRAGE C2 = PAREMENT P(2), E (2-1-1), T(0)

Le coffrage ne peut être utilisé que pour des ouvrages courants en infrastructure et en superstructure coulés en place avec du béton B2 ou B3, avec :

- Planéité : P (3) : tolérance de 8 mm sous la règle de 2 m et de 3 mm au réglet de 0,2 m
- Texture : E (2-1-1) :
 - surface maximale par bulle $\leq 1.5 \text{ cm}^2$, profondeur 3 mm avec surface du bullage correspondant à 5 % de la surface totale.
 - Les zones dont les caractéristiques individuelles des bulles sont identiques à celles définies ci-dessus mais dont la concentration est supérieure à 3%, ne doivent pas représenter plus de 25 % de la surface du panneau élémentaire considéré,
 - Tout défaut localisé (admissible) est limité à une surface qui résulte d'un coefficient 5 appliqué à une distance d'observation de 10 m, soit 50 cm^2 .
- Teinte T (0) :
 - Pas d'exigence sur la teinte.

NOTA : le niveau de la teinte moyenne est défini sur la base des échantillons et du prototype de référence validés par l'entreprise et la Maîtrise d'œuvre en phase préparation de chantier.

Les parements béton issus de l'utilisation de ces coffrages reçoivent un habillage de finition.

BETON B3 + COFFRAGE C3 = PAREMENT P(3), E (3-3-3), T(3)

Ce coffrage ne peut être utilisé que pour des ouvrages de façade et intérieurs en béton de parements architectoniques coulés en place avec finition brut durci de moule d'aspect lisse/glacé avec du béton B3 de teinte uniforme gris claire.

- Planéité : P (3) : tolérance de 5 mm sous la règle de 2 m et de 2 mm au réglet de 0,2 m
- Texture : E (3-3-3) :
 - surface maximale par bulle $\leq 0.3 \text{ cm}^2$, profondeur 2 mm avec surface du bullage correspondant à 2 % de la surface totale.
 - Les zones dont les caractéristiques individuelles des bulles sont identiques à celles définies ci-dessus mais dont la concentration est supérieure à 2%, ne doivent pas représenter plus de 5 % de la surface du panneau élémentaire considéré,
 - Tout défaut localisé (admissible) est limité à une surface qui résulte d'un coefficient 3 appliqué à une distance d'observation de 0.3 m, soit 0.9 cm^2 .
- Teinte T (3) :
 - Ecart admissible entre deux zones adjacentes : deux degrés par rapport à la teinte moyenne.
 - Ecart admissible entre deux zones contigües : un degré par rapport à la teinte moyenne.

NOTA : le niveau de la teinte moyenne est défini sur la base des échantillons et du prototype de référence validés par l'entreprise et la Maîtrise d'œuvre en phase préparation de chantier.

Les parements béton issus de l'utilisation de ces coffrages restent bruts avec finition brute durcie de moule prête à recevoir la mise en teinte par lasures.

B3.3.3 Armatures

L'Entreprise doit vérifier avant bétonnage :

- la conformité des armatures (diamètres et nombre),
- leur rigidité (ligaturage),
- la mise en place des coupleurs d'armatures pour la jonction des barres dans les nœuds à haute densité,
- leur ancrage et recouvrement,
- l'aménagement dans l'embarras des nappes d'armatures de conduits spécifiques permettant le libre passage des colonnes de bétonnage et des outils de serrage du béton,
- leur enrobage (calage de positionnement par rapport au parement en fonction des conditions de fissuration), avec les enrobages minimaux définis,
- la valeur de ces enrobages minimum permet le libre passage des agrégats les plus gros pour l'obtention des parements souhaités en excluant la ségrégation,
- la présence des réservations, fourreaux, inserts, etc...,
- la présence des armatures de reprise de bétonnage ou d'attente pour ouvrages en raccordement,
- la présence en nombre suffisant des dispositifs de manutention des éléments préfabriqués.

B3.3.4 Bétonnage

La mise en place du béton doit être conforme aux prescriptions du DTU 21 et aux recommandations professionnelles.

Les bétonnages font l'objet des vérifications préalables ci-après :

- vérification de la conformité du type de béton avec l'ouvrage concerné,
- vérification de la plasticité du béton au cône d'Abrams,
- vérification des stabilités, rigidité et étanchéité des coffrages concernés,
- vérification de conformité des armatures et de leur calage avec la présence des conduits de passage des colonnes de bétonnage,
- le contrôle de la présence des joints hydro-gonflants vus au droit des reprises de bétonnage horizontales et verticales en infrastructure.

La mise en place du béton vibré observe les recommandations suivantes :

- utilisation d'une goulotte ou d'un tube plongeur, parfaitement adaptés à l'ouvrage à bétonner,
- déversement depuis une hauteur < 0.50 m,
- bétonner par couches successives de 0.50 m au maximum afin d'assurer une bonne vibration, avec retrait progressif du pervibrateur,
- laisser pénétrer l'aiguille vibrante jusque dans la couche précédente sur une hauteur d'environ 0.10 m afin d'assurer une continuité de la vibration,
- pour chaque train de banche, utiliser deux aiguilles vibrantes de diamètres appropriés, l'une servant à la répartition du béton et à "pousser" l'air en avant, l'autre à vibrer la masse,
- le diamètre des aiguilles vibrantes doit respecter le rapport de 4 avec l'épaisseur de l'ouvrage à réaliser,
- serrage uniforme du béton mis en place avec outils adaptés (table vibrante, vibreurs externes, aiguilles, etc...).
- la lutte anti-retrait après le décoffrage par pulvérisation sur les parements de béton frais des produits de cure du type AB4 adaptés et compatibles avec le revêtement final.

La mise en place du béton architectonique à caractère autoplaçant du type B3 doit satisfaire aux prescriptions de l'Ingénieur Plasticien du béton et du Technicien du coffrage et aux recommandations suivantes :

- l'utilisation d'une goulotte ou d'un tube plongeur souple extra plat parfaitement adapté à l'ouvrage à bétonner (minimum de deux goulottes par train de banche),
- le maintien de la goulotte de bétonnage au sein du béton et la faisant remonter progressivement en fonction de la vitesse de déversement du béton,
- le respect du temps de coffrage afin de garantir une uniformité de teinte ; temps à adapter en fonction du bétonnage par temps froid et chaud
- la lutte anti-retrait après le décoffrage par pulvérisation sur les parements de béton frais des produits de cure du type AB4 adaptés et compatibles avec le revêtement final.
- Les cycles prévus de décoffrage sont strictement respectés, afin de garantir un temps de maturation constant.

Destination des types de béton

- Béton B1 : béton de propreté, de rattrapage d'assises et de blocage.
- Béton B2 : béton pour ouvrages béton armé courants d'infrastructure et de superstructure non visible
- Béton B3 : béton de teinte uniforme gris-claire avec agrégats spécifiques à soumettre à l'accord de l'Architecte, pour ouvrages d'infrastructure et de superstructure à parements architectoniques, avec texture brute durcie de moule.

B3.4 MISE EN ŒUVRE DES ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

Cet article concerne la mise en œuvre in situ des ouvrages préfabriqués d'usine en béton de parements architectoniques.

La mise en place de ces éléments architecturaux livrés par l'usine de fabrication doit être conforme aux prescriptions des DTU 21.3 et 22.1 ainsi qu'aux recommandations professionnelles du Cahier des Charges Techniques de la FIB.

B3.4.1 Prescriptions générales

Les composants préfabriqués d'usine en béton de parements architectoniques contribuant fortement au caractère architectural, doivent être réalisés en respectant la totalité des critères de qualité technique dimensionnelle et esthétique souhaitée.

En collaboration avec son fabricant, l'entreprise du présent lot met en place une procédure de contrôle qualité concernant l'ensemble des tâches nécessaires à la réalisation des éléments préfabriqués avec leurs études, plans, outillage, équipements, adaptations, fabrications, transport et pose dans une méthodologie de parfaite harmonie.

Les composants sont fabriqués dans une usine fixe, par une entreprise spécialisée ayant la certification QUALIF.IB Eléments architecturaux en béton fabriqués en usine ou ayant des références de réalisations équivalentes et sont réalisés suivant le Cahier des Charges de la FIB.

Le fabricant doit présenter des références de réalisation d'ouvrages ayant les mêmes caractéristiques de parement, d'homogénéité de teinte et de traitement.

L'entreprise doit préciser lors de la remise de son offre le nom de l'entreprise à qui sera confiée la réalisation des composants préfabriqués.

En phase préparation de chantier, l'entreprise doit réaliser des échantillons témoins destinés à apporter la preuve que les moyens de mise en œuvre prévus permettent d'obtenir des résultats conformes aux prévisions techniques et esthétiques.

Cet échantillonnage sert de base à la Maîtrise d'œuvre pour le choix du prototype de référence suivant les qualités exigentielles définies (teinte, texture et état de surface). La formalisation de l'accord sur le prototype de référence fait l'objet d'un procès-verbal d'acceptation établi et signé par les parties concernées.

Pour avoir une signification représentative, le dimensionnement des différents échantillons doit respecter une des valeurs ci-après : 0.5 m³ ou 2.5 m².

Lors de la remise de son offre, l'entreprise doit être en mesure de fournir à la maîtrise d'œuvre la formulation des bétons architectoniques ainsi que des échantillons représentatifs (dimensions 60x60x7) pour les différents types de béton et parements.

B3.4.2 Les éléments préfabriqués

Eléments monoblocs manufacturés d'usine en béton à volée droite et bise sur paillasse rampante et à crémaillère avec marches et contremarches légèrement épentées.

B3.4.2.1 Réalisation des éléments :

Réalisation en usine qualifiée IB suivant les prescriptions du Cahier des Charges Techniques de la FIB et dimensionnés sous l'ensemble des sollicitations avec :

- Béton B3.
- Coulage sur chant dans moule métallique d'usine ou coffrage C3 avec finition brut durci-moulé d'aspect lisse/glacé, avec nez de marches arrondi et dispositif anti-dérapant par sablage léger sur une largeur de 0.04 m ou par incorporation de bande anti-dérapante en carborundum et contremarches épentées, pour tous les emmarchements destinés à rester bruts.
- Armatures A2, A3 et A4.
- Pour toutes les marches et contremarches issues de coffrages C3, ne recevant pas un habillage, protection de sol rapportée du type P7
- Pour tous les parements issus de coffrages C3 ne recevant pas un habillage rapporté (paillasse et jouées latérales), protection rapportée du type P8.

B3.4.2.2 Equipement des éléments :

Les éléments préfabriqués doivent comporter :

- Les dispositifs d'isolation acoustique spécial escalier de type HALFEN,
- Les becquets filants pour appuis entre volées contiguës et sur porteurs verticaux et horizontaux coulés en place.
- Les dispositifs de levage et de manutention, dont l'implantation est à soumettre à l'avis de la Maîtrise d'œuvre afin que les traces de ces dispositifs ne soient pas visibles une fois les éléments posés.
- Les dispositifs nécessaires à la mise en place des étalements et ouvrages de stabilité en phase travaux.

B3.4.3 Réception et contrôle des éléments préfabriqués

Les éléments préfabriqués doivent impérativement être réceptionnés en usine avant livraison sur le site, AVEC LE REJET SANS CONDITION de tout élément non conforme dimensionnellement, fonctionnellement et en termes de tolérances ou présentant des différences de parements ou de teinte par rapport au prototype de référence ou des détériorations et épaufures d'arêtes mêmes partielles ou mineures.

Les éléments préfabriqués acceptés en usine et livrés sur le chantier doivent également être contrôlés avant leur manutention et leur stockage sur des aires assainies et abritées des intempéries.

B3.4.4 Les mises en œuvre

La mise en place des volées d'escaliers préfabriqués sur le site comprend :

- la vérification dimensionnelle préalable des supports coulés en place, en particulier les becquets latéraux d'appui des éléments en phase travaux,
- la vérification des armatures d'attente et boîtes de clavetage sur les supports coulés en place,

- la vérification de conformité des éléments architecturaux livrés sur le site avec leurs dispositifs de manutention, de pose et de protection,
- la mise en place des éléments préfabriqués en commençant par les pièces inférieures,
- le réglage des éléments avec la mise en place des étalements de stabilité provisoire,
- la pose des systèmes d'isolation acoustique de type HALFEN,
- le retrait des dispositifs de stabilité provisoire,
- tous les joints de préfabrication reçoivent un traitement par mise en place d'un joint d'obturation inséré au maillet, avec interposition d'un joint coupe-feu pour tous les éléments devant assurer une résistance au feu,
- la protection en phase chantier.
- le nettoyage, la mise en œuvre en fin de chantier des protections et habillages de finition prévus,

B3.5 MISE EN ŒUVRE DES PRODUITS RAPPORTÉS SUR SUPPORTS BÉTON

Les mises en œuvre des produits rapportés sur les supports en béton préconisés dans ce présent document doivent correspondre aux prescriptions de leurs DTU respectifs ou à celles des avis techniques correspondant au produit agréé concerné.

Les produits rapportés sur parements béton sont appliqués sur des supports parfaitement sains, propres et exempts de poussières et taches diverses.

Suivant nécessité, ils sont nettoyés à l'eau claire ou légèrement acidulée au jet haute pression.

Toutes les coulures de laitance, grattons et aspérités diverses sont éliminées par ponçage léger avec finition au Scotch-Brite.

B3.6 MISE EN ŒUVRE DE LA MÉTALLERIE DE GROS-ŒUVRE

La fabrication, le montage et l'assemblage des ouvrages métalliques à la charge du présent lot sont réalisés conformément à la norme XPP 22.501.1 "Exécution des structures en acier" pour une classe d'exécution de type 1 conforme à l'article AP3.5 de la norme avec les traitements de protection.

Les éléments collaborants d'ouvrages mixtes acier/béton doivent comporter, lors de leur fabrication en usine, tous les accessoires permettant l'association entre les matériaux et plus particulièrement :

- les connecteurs métalliques du type goujons de liaisonnement,
- les connecteurs métalliques du type plats, goussets ou cornières soudés.

B3.7 MISE EN ŒUVRE DES TRAVAUX DE MAÇONNERIES

La mise en œuvre des maçonneries de gros-œuvre en blocs pleins ou creux d'agglomérés de ciment doit être conforme aux prescriptions du DTU 20.1 comprenant :

- la mise en place d'une semelle résiliente sur les maçonneries non porteuses le hourdage au mortier M1 des blocs à joints croisés alignés au cordeau,
- le rejointoiement au fer des joints de hourdissage à l'avancement,
- la réalisation dans les blocs spéciaux des raidisseurs verticaux et horizontaux nécessaires à la stabilité des parois maçonnées,
- la mise en place des armatures pour maçonnerie type A5 nécessaires à la stabilité des parois, avec raccordement aux ouvrages béton armé par scellement d'armatures A2,
- l'enduisage des parements maçonnés et de leurs retours en tableaux au mortier M2 avec finition frottée très fin.

B3.8 MISE EN ŒUVRE DU SOL MINÉRAL

Sur dallages et chapes, suivant localisation, réalisation d'un revêtement de sol minéral par épandage en coulis d'un durcisseur de surface prêt à l'emploi vu en B4.2.5, dosé à 25 kg/m² avec finition du type S3 lissée à l'hélicoptère pour une teinte et une texture uniforme et mise en place d'un produit de cure vu en B4.2.5.

Cette finition est à réaliser en bâtiment clos et couvert, après mise en œuvre des talonnettes bois et béton sous cloisons, avant mise en œuvre des cloisons.

Après cette première application, l'entreprise interdit tout trafic même piétonnier sur les surfaces traitées, conformément aux prescriptions du fabricant et protège l'ensemble de ses ouvrages à l'aide des protections de sol.

En fin de chantier, après intervention des autres corps d'état, traitement de l'ensemble des joints sciés, joints de désolidarisation, joints de rive, par résine polyuréthane vue en B4.2.5, suivi d'un nettoyage général avec patinage et traitement antitaches par application de deux couches de bouche-pores vu en B4.2.5.

Avant mise en service, réactivation à la monobrosse et fourniture à l'utilisateur de prescriptions et produits d'entretien pour une année.

B3.9 CONTRÔLES ET ESSAIS

B3.9.1 Cadre général des contrôles et essais

Les travaux, prestations et ouvrages du présent lot sont conduits avec des vérifications en contrôle renforcé définies dans le DTU 21 correspondant à une catégorie B, pour tous les ouvrages de gros-œuvre béton armé.

B3.9.2 Essais de contrôle

B3.9.2.1 Pour les agrégats constitutifs des bétons

Suivant la norme NF.EN 206/CN avec au minimum :

- Essais de porosité sur les agrégats et granulats : 1 essai tous les 150 m3.
- Test d'équivalent sable sur les granulats : 1 essai tous les 150 m3.
- Analyse chimique des eaux de gâchage : 1 analyse tous les 90 jours.

B3.9.2.2 Pour les bétons mis en œuvre

Suivant la norme NF.EN 206/CN avec au minimum :

- Essais d'écrasement sur éprouvettes béton : prélèvement minimal de 3 éprouvettes tous les 50 m3 ou à défaut par éléments d'ouvrage (poteaux, poutres, planchers, etc...).
- Essais de compacité et de porosité des bétons : 1 essai par type d'ouvrage tous les 15 m3 ou 50 m2.
- Contrôle d'ouvrabilité et de plasticité du béton.

B3.9.2.3 Pour la métallerie de gros-œuvre

Ce sont ceux définis à la norme XP.P 22.501.1 pour une classe d'exécution du type 1, notamment pour :

- les caractéristiques des matériaux,
- les soudures à l'arc électrique de la classes I et II par essais et contrôle non destructifs (CND),
- la peinture de protection contre la corrosion par sonde électronique ou jauge magnétique,
- la peinture de finition par sonde électronique ou jauge magnétique, suivant la norme NF.X 06.022.

Les contrôles du cahier de soudage et des assemblages soudés en position sont impérativement réalisés par un organisme indépendant (CTICM, Institut de soudure, etc...).

B3.10 TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES ET FONCTIONNELLES DES OUVRAGES

B3.10.1 Tolérances dimensionnelles des ouvrages

Les tolérances ci-après demandées sont au minimum celles de la réglementation en vigueur. Cette exigence est nécessaire pour le résultat final de l'ouvrage et l'Entreprise se doit de la considérer comme une obligation de résultat dans le cadre d'une réalisation de contrôle de qualité.

B3.10.2 Tolérances surfaciques des parements

Tolérances sur parements après décoffrage (hors tolérances admises par le DTU 21 et la norme NFP 18.503) :

Coffrages	Planéité sous règle de 2 m	Planéité sous réglet de 0.20 m	Aspect de l'épiderme
C1	10.0 mm	6.0 mm	Lisse sans aspérité Bullage ≤15 %
C2	8.0 mm	4.0 mm	Lisse sans raccord Bullage ≤ 5 % Ragréage autorisé
C3	4.0 mm	2.0 mm	sans raccord d'aspect Lisse/glacé brut durci de moule Bullage néant Ragréage interdit
C4	4.0 mm	2.0 mm	sans raccord d'aspect légèrement sablé/hydrogommé brut durci de moule

			Bullage néant Ragréage interdit
--	--	--	---

Tolérances sur supports surfacés (hors tolérances admises par le DTU 21 et la norme NFP 18.503) :

Surfaces	Planéité sous règle de 2 m	Planéité sous réglet de 0.20 m	Aspect surfacique	Destination
Béton taloché S1	10.0 mm	4.0 mm	Grain fin sans laitance ni ségrégation	Revêtement scellé
Béton surfacé S2	8.0 mm	3.0 mm	Lissé	Revêtement collé ou coulé
Béton surfacé S3	5.0 mm	2.0 mm	<u>Parfaitement lissé</u>	Revêtement brut recevant un produit de cure
Béton balayé S4	3.0 mm	-	Balayé	Béton de voirie en béton balayé
Béton bouchardé S5	3.0 mm	-	Bouchardé	Béton de voirie en béton bouchardé

B3.10.3 Tolérances dimensionnelles sur métallerie de gros-œuvre

Les tolérances dimensionnelles d'aplomb sur métallerie de gros-œuvre de planéité et d'aspect sont celles de la norme XP.P 22.501.1 en vigueur pour une classe d'exécution de type 1. Il est rappelé que les flèches mesurées devront rester inférieures ou égales aux flèches admissibles.

Les tolérances de fabrication sont celles définies à l'article 11.2 Tolérance de fabrication, de la norme XP.P 22.501.1. Celles de montage sont conformes aux articles 11.3 Tolérances préalables au montage et 11.4 Tolérances de montage, de la norme XP.P 22.501.1.

B3.10.4 Contrôle de fabrication des préfabrifications

Les éléments préfabriqués doivent impérativement être contrôlés en usine avant livraison sur le site, AVEC LE REJET SANS CONDITION de tout élément non conforme dimensionnellement, fonctionnellement et tolérantiellement ou présentant des différences de parements ou de teinte par rapport au prototype de référence ou des détériorations et épaufrures d'arêtes mêmes partielles ou mineures.

B3.10.5 Tolérances de pose des éléments préfabriqués d'usine

- Désaffleurement maximal entre éléments superposés ou adjacents : 2.0 mm.
- Tolérance sur la largeur des joints horizontaux et verticaux : 2.5 mm.
- Ecart maximal de verticalité sur une hauteur d'étage : 2.5 mm.

B4. TRAVAUX DE CHARPENTE

B4.1 REFERENCE NORMATIVE DES PRODUITS

B4.1.1 Bois et produits à base de bois.

- NF B50-001 : Bois – Nomenclature.
- NF B50-002 : Bois – Vocabulaire.
- NF B50-003 : Bois – Vocabulaire seconde liste.
- NF B50-005 : Bois – Parquets, lambris et frises brutes – vocabulaire.
- NF EN 335 : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Classes d'emploi – définitions, applications au bois massif et aux matériaux à base de bois.
- NF EN 350-2 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Partie 2 : Guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe. Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif – Partie 2 : Guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe.
- NF EN 351 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation. Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation.
- NFB 50-105.3 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois - Bois et matériaux à base de bois traités avec un produit de préservation préventif – Partie 3 : spécifications de préservation des bois et matériaux à base de bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine et aux DOM.
- NF B52-001 : Règles d'utilisation du bois dans les constructions – Classement visuel pour l'emploi en structure des bois sciés français résineux et feuillus.
- NF EN 16737 : Bois de structure – Classement visuel des bois feuillus tropicaux de structure.
- NF P21-110 : Structures en bois – Notes de calcul – informations à fournir.
- NF P21-210 : Escaliers en bois – Vocabulaire.
- NF EN 15644 : Escaliers préfabriqués de conception traditionnelle en bois massif – Spécifications et exigences.
- NF EN 16481 : Escaliers en bois – Conception de la structure – Méthode de calcul.
- NF EN 336 : Bois de structure – Dimensions, écarts admissibles.
- NF EN 338 : Bois de structure – Classe de résistance.
- NF EN 15497 : Bois massif de structure à entures multiples – Exigences de performances et exigences minimales de fabrication.
- NF EN 16351 : Structures en bois – Bois lamellé croisé – Exigences.
- NF P21-365 : Structures en bois – Exigences relatives aux charpentes taillées et à leurs composants.
- NF EN 14250 : Structures en bois – Exigences de produit relatives aux éléments de structures préfabriqués utilisant des connecteurs à plaque métallique emboutie.
- NF EN 1912 : Bois de structure – Classes de résistance – Affectation des classes visuelles et des essences.
- NF EN 14374 : Structures en bois – LVL (Lamibois) – Exigences.
- NF EN 14592 : Structures en bois – Éléments de fixation de type tige – Exigences.

- NF EN 14545 : Structures en bois – Connecteurs – Exigences.
- NF EN 14081 : Structures en bois – Bois de structure à section rectangulaire classé pour sa résistance.
- NF EN 14080 : Structures en bois – Bois lamellé collé et bois massif reconstitué – Exigences.
- FD P21-502 : Structures en bois – Utilisation des bois massif feuillus en structure – Propositions de compléments à l'Eurocode 5.
- NF EN 1995 : Eurocode 5 – conception et calcul des structures en bois.

B4.1.2 Produits métalliques et structures en acier

- NF EN 10025 : Produits laminés à chaud en aciers de construction – Conditions techniques de livraison.
- NF EN 10210 : Profils creux finis à chaud en acier non allié et à grain fin – Conditions techniques de livraison.
- NF EN 10219 : Profils creux soudés à froid en acier non allié pour construction – Conditions techniques de livraison.
- NF EN 10162 : Profils ouverts formés à froid en acier – Conditions techniques de livraison et tolérances.
- NF EN 10346 : Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud (galvanisés, etc.).
- NF EN 1090-1 : Exécution des structures en acier et aluminium – Partie 1 : exigences pour l'évaluation de conformité des éléments.
- NF EN 1090-2 : Exécution des structures en acier – Partie 2 : Exigences techniques pour les structures en acier.
- NF EN ISO 1461 : Revêtements par galvanisation à chaud sur pièces en fer et en acier – Spécifications et méthodes de contrôle.
- NF EN ISO 2063 : Métallisation par projection thermique – Zinc, aluminium et leurs alliages.
- NF EN ISO 8501-1 : Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures – Degré de préparation visuel des surfaces.
- NF EN ISO 12944 : Peintures et systèmes de peinture – Protection contre la corrosion des structures en acier par systèmes de peinture.
- NF EN 1993 : Eurocode 3 - Calcul des structures en acier – Ensemble des parties applicables à la conception des charpentes et assemblages.
- NF EN ISO 17660 : Soudage – Assemblage d'armatures – Recommandations pour les soudures en acier de construction.
- NF EN ISO 5817 : Soudage – Critères de qualité des soudures par fusion.
- NF EN ISO 15614-1 : Spécification et qualification d'un mode opératoire de soudage – Partie 1 : procédés de soudage par fusion des métaux.
- NF EN ISO 3834 : Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques.
- NF EN ISO 9013 : Découpe thermique – Classification des tolérances géométriques des surfaces découpées.
- NF EN ISO 13920 : Soudage – Tolérances générales pour l'assemblage et les soudures dans les structures métalliques.
- NF EN ISO 898-1 : Caractéristiques mécaniques des fixations – Boulonnerie en acier au carbone et acier allié – Partie 1 : vis.
- NF EN ISO 3506-1 : Fixations mécaniques – Caractéristiques mécaniques des éléments en acier inoxydable – Partie 1 : vis, tiges, goujons.
- NF EN 14399 : Assemblages boulonnés à haute résistance pour structures métalliques – Boulonnerie précontrainte.

- NF EN ISO 14713 : Protection contre la corrosion des métaux ferreux – Lignes directrices pour l'utilisation du zingage.

B4.2 CARACTERISTIQUES DU BOIS ET DES PRODUITS STRUCTURELS A BASE DE BOIS

B4.2.1 Bois massif

Toutes les pièces en bois massif utilisées dans le cadre du présent marché doivent faire l'objet d'un cahier de suivi et de traçabilité qui sera fourni en début de chantier pour approbation par la maîtrise d'œuvre. Ce cahier de suivi devra notamment préciser pour chaque famille de pièce de bois : l'essence de bois, la provenance géographique précise du peuplement, le numéro du lot de coupe et de débardage, les dates d'abatage et de transports, avec modes de stockage et de conservation sur les différentes stations d'entreposage, et d'une façon générale toutes les informations disponibles, les coordonnées et rôles de l'ensemble des acteurs de la filière impliqués et l'ensemble des opérations qu'a subi la pièce de bois depuis l'abatage de l'arbre jusqu'à la livraison de la construction : sciage, séchage, usinage et taille, traitements, mode de transport et de levage, nature des dispositifs de protection, procès-verbaux de suivi du taux d'humidité aux différentes phases...

Ces bois massifs devront bénéficier d'une garantie de provenance locale et d'un label de gestion durable des forêts. Le label FSC est à privilégier, le label PEFC est à minima obligatoire.

La classe de résistance de ces pièces bois massif est, au sens de la norme NF EN 338, et selon destination :

- C24 au minimum pour les résineux
- D24 au minimum pour les feuillus.

Selon leur destination, ces pièces en bois massif devront être mises en œuvre à un taux d'humidité conforme aux normes en vigueur. Toutes les protections devront être mises en œuvre afin de garantir l'absence de reprise d'humidité pendant les phases d'atelier et de chantier.

Selon leur destination, leur classe de risque (en phase travaux et en phase service), leur essence et leur nature, ces pièces en bois massif devront subir ou non un traitement de préservation conforme aux normes en vigueur. Les bois utilisés devront respecter les contraintes imposées par la réglementation visant à lutter contre les insectes xylophages comme les termites. Les bois devront alors être naturellement résistant (sans aubier et avec une essence adaptée) ou traités ou tout autre dispositif répondant aux objectifs de la réglementation en vigueur.

Selon leur destination, ces pièces en bois massif subissent différentes opérations d'usinage, de taille, de finition et de traitement : tournage, sculpture, rabotage, brossage, chanfreinage (machine ou manuelle au rabot ou à la plane...), ponçage, application de traitement, mise en peinture... Le mode de réalisation et le degré de finition de ces opérations doivent faire l'objet d'une procédure de mise en œuvre, d'essais et d'échantillons à soumettre en début de chantier à l'accord de la maîtrise d'œuvre.

B4.2.2 Bois Lamellé-Collé (BLC) et Bois Massif Reconstitué (BMR)

Toutes les pièces en Bois Lamellé-Collé (BLC) et Bois Massif Reconstitué (BMR) utilisées dans le cadre du présent marché doivent faire l'objet d'un cahier de suivi et de traçabilité qui sera fourni en début de chantier pour approbation par la maîtrise d'œuvre. Ce cahier de suivi devra notamment préciser pour chaque famille de pièce de bois : l'essence de bois, la provenance géographique précise du peuplement, le numéro du lot de coupe et de débardage, les dates d'abatage et de transports, avec modes de stockage et de conservation sur les différentes stations d'entreposage, et d'une façon générale toutes les informations disponibles, les coordonnées et rôles de l'ensemble des acteurs de la filière impliqués et l'ensemble des opérations qu'a subi la pièce de bois depuis l'abatage de l'arbre jusqu'à la livraison de la construction : sciage, séchage, collage, usinage et taille, traitements, mode de transport et de levage, nature des dispositifs de protection, procès-verbaux de suivi du taux d'humidité aux différentes phases...

Les éléments en BLC et BMR sont conformes à la norme NF EN 14080 et fabriqués dans un atelier ayant le système de certification qualité ACERBOIS, certifiant :

- Le classement des lamelles,
- Les caractéristiques des aboutages en flexion,
- Les caractéristiques du collage avec contrôle des cisaillements admissibles et des risques de délamination.

La teinte de la colle utilisée pour le collage est à soumettre à l'accord de la Maîtrise d'œuvre sur la base d'essais et d'échantillons.

Les bois massifs utilisés pour la fabrication de ces BLC et BMR devront bénéficier d'une garantie de provenance locale et d'un label de gestion durable des forêts. Le label FSC est à privilégier, le label PEFC est à minima obligatoire.

La classe de résistance de ces pièces en BLC et BMR est selon destination :

- C24 au minimum pour le BMR
- GL24h au minimum pour le BLC.

Selon leur destination, ces pièces en BLC et BMR devront être mises en œuvre à un taux d'humidité conforme aux normes en vigueur. Toutes les protections devront être mises en œuvre afin de garantir l'absence de reprise d'humidité pendant les phases d'atelier et de chantier.

Selon leur destination, leur classe de risque (en phase travaux et en phase service), leur essence et leur nature, ces pièces en BLC et BMR devront subir ou non un traitement de préservation conforme aux normes en vigueur.

Selon leur destination, ces pièces en BLC et BMR subissent différentes opérations d'usinage, de taille, de finition et de traitement : tournage, sculpture, rabotage, brossage, chanfreinage (machine ou manuelle au rabot ou à la plane...), ponçage, application de traitement, mise en peinture...Le mode de réalisation et le degré de finition de ces opérations doivent faire l'objet d'une procédure de mise en œuvre, d'essais et d'échantillons à soumettre en début de chantier à l'accord de la maîtrise d'œuvre.

B4.2.3 Bois Lamellé-Croisé (CLT)

Les éléments structurels en bois lamellé-croisés (CLT) seront conformes à la norme NF EN 16351 et devront bénéficier d'un avis technique valide le domaine d'emploi envisagé.

Selon leur destination, ces pièces en CLT devront être mises en œuvre à un taux d'humidité conforme aux normes en vigueur. Toutes les protections devront être mises en œuvre afin de garantir l'absence de reprise d'humidité pendant les phases d'atelier et de chantier.

Selon leur destination, leur classe de risque (en phase travaux et en phase service), leur essence et leur nature, ces pièces en CLT devront subir ou non un traitement de préservation conforme aux normes en vigueur.

Selon leur destination, ces pièces en CLT subissent différentes opérations d'usinage, de taille, de finition et de traitement : tournage, sculpture, rabotage, brossage, chanfreinage (machine ou manuelle au rabot ou à la plane...), ponçage, application de traitement, mise en peinture...Le mode de réalisation et le degré de finition de ces opérations doivent faire l'objet d'une procédure de mise en œuvre, d'essais et d'échantillons à soumettre en début de chantier à l'accord de la maîtrise d'œuvre.

B4.2.4 Lamibois (LVL)

Les éléments structurels en lamibois (LVL) seront conformes aux normes NF EN 14374 et NF EN 14279.

Selon leur destination, ces pièces en LVL devront être mises en œuvre à un taux d'humidité conforme aux normes en vigueur. Toutes les protections devront être mises en œuvre afin de garantir l'absence de reprise d'humidité pendant les phases d'atelier et de chantier.

Selon leur destination, leur classe de risque (en phase travaux et en phase service), leur essence et leur nature, ces pièces en LVL devront subir ou non un traitement de préservation conforme aux normes en vigueur.

Selon leur destination, ces pièces en LVL subissent différentes opérations d'usinage, de taille, de finition et de traitement : tournage, sculpture, rabotage, brossage, chanfreinage (machine ou manuelle au rabot ou à la plane...), ponçage, application de traitement, mise en peinture...Le mode de réalisation et le degré de finition de ces opérations doivent faire l'objet d'une procédure de mise en œuvre, d'essais et d'échantillons à soumettre en début de chantier à l'accord de la maîtrise d'œuvre.

B4.2.5 Les panneaux osb

Panneaux pressés à plat fabriqués par collage de plaquettes de bois d'épaisseur minimale 12 mm, du type OSB (Oriented Strand Board) sont de classe 3 ou 4 en fonction des contraintes et de l'exposition à l'humidité. Les éléments de particules minces et longues sont principalement orientés dans le sens longitudinal du panneau dans les couches supérieures et dans le sens transversal dans les couches médianes. Ces panneaux doivent être conformes à la norme NF EN 300 "Panneaux de lamelles minces longues et orientées (OSB) – Définition, classification et exigences". Les panneaux utilisés devront présenter des niveaux d'émission très faibles selon la norme EN 120 et devront être réalisés sans formaldéhyde. Lorsque ces panneaux doivent assurer l'étanchéité à l'air du bâtiment, le fabricant devra garantir une perméabilité à l'air n'excédant pas $0.1 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$ pour une différence de pression de 50Pa.

B4.2.6 Les panneaux de fibre de bois

Panneaux de fibres de bois de surface perméables à la vapeur d'eau, conformes à la norme EN 622-5 type MDF-RWH, bénéficiant d'un avis technique du CTSB pour emploi en contreventement, mur respirant et complément d'isolation, du type fibertech RWH de UNILIN, d'épaisseur 16mm.

B4.2.7 Les panneaux en laine de bois

Panneaux en laine de bois sous forme souple ou semi-rigide. Issus majoritairement de bois recyclé et certifiés ACERMI/CE. Ils devront répondre aux performances thermiques, hygrométriques et acoustiques prescrites par le BET fluides et être couverts par un Avis Technique (CSTB ou équivalent).

Mise en œuvre suivant les prescriptions du fabricant et suivant les normes et règles associées.

B4.3 CARACTERISTIQUES DES PRODUITS METALLIQUES

B4.3.1 Profilés métalliques

Les profilés métalliques utilisés dans le cadre du présent marché devront être exclusivement constitués d'aciers de construction conformes aux exigences normatives en vigueur. Ces produits, issus du commerce, seront employés pour des usages structurels dans le domaine de la charpente métallique. Ils devront obligatoirement répondre aux spécifications de la norme NF EN 10025 pour les aciers de construction laminés à chaud, avec une nuance minimale de type S235. Selon les contraintes mécaniques et les justifications de calcul, des nuances supérieures pourront être retenues, telles que S275, S355, ou équivalentes. Ces aciers devront présenter une composition

chimique stable, une résistance mécanique homogène, ainsi qu'un bon comportement au soudage et à la déformation à froid ou à chaud.

Les profils métalliques pourront être de nature très variée en fonction de leur fonction dans l'ossature : poutrelles en I (type IPE, IPN), en H (HEA, HEB, HEM), en U (UPE, UPN), cornières (en L), profils en T, plats, profilés reconstitués soudés, ou encore tubes (carrés, rectangulaires ou ronds), selon les besoins techniques spécifiques de l'ouvrage. Pour les tubes structurels, les produits devront répondre aux exigences de la norme NF EN 10210 pour les tubes finis à chaud ou de NF EN 10219 pour les tubes soudés à froid. Les profils ouverts formés à froid devront être conformes à la norme NF EN 10162.

Le choix du type de profilé, de sa géométrie, de sa classe de section (classe 1 à 4 selon l'Eurocode 3), ainsi que de ses caractéristiques mécaniques (inertie, module de résistance, épaisseur, etc.) devra être établi de manière à garantir la stabilité globale de la structure, la résistance locale des assemblages, ainsi que la limitation des déformations. Tous les éléments seront conçus en conformité avec les prescriptions de l'Eurocode 3 (NF EN 1993-1-1 et suivants), ainsi qu'aux règles de conception et de vérification des structures métalliques.

Les profilés devront être exempts de toute déformation excessive, de criques, de laminations anormales, ou d'autres défauts visibles tels que piqûres profondes, corrosion importante ou bavures de coupe. Les tolérances de rectitude, de cambrure, de torsion ou d'ovalisation devront être conformes aux classes de qualité retenues dans les normes européennes applicables.

Les éléments devront recevoir une protection adaptée contre la corrosion, en fonction de leur exposition (intérieure ou extérieure, ambiance saline, atmosphère industrielle ou urbaine, etc.). Les tolérances de rugosité et d'adhérence du support, les épaisseurs minimales de couche, ainsi que les systèmes de remise en peinture après perçage, soudage ou reprise, devront être strictement respectés.

Les produits utilisés seront exclusivement de premier choix, issus de fournisseurs agréés, et devront faire l'objet de traçabilité complète.

B4.3.2 Assemblages métalliques

Les assemblages métalliques mis en œuvre devront garantir la parfaite continuité mécanique des éléments structurels, tant en termes de résistance que de rigidité, tout en répondant aux exigences de sécurité, de durabilité, de fiabilité et de facilité de mise en œuvre. Ces assemblages concerneront aussi bien les liaisons entre pièces métalliques (profilés, platines, raidisseurs, cornières, tirants, etc.) que les interfaces avec d'autres matériaux (béton, bois, éléments de serrurerie, etc.).

Les assemblages soudés devront être réalisés conformément aux prescriptions des normes en vigueur, en atelier ou sur site selon les besoins, en respectant les spécifications établies dans le plan de soudage. Le type de soudure (angle, bout à bout, cordon d'angle, etc.), les passes, le métal d'apport, les procédés (MIG, MAG, TIG, arc électrode enrobée) ainsi que les contrôles non destructifs (visuels, ultrasons, magnétoscopie ou ressuage) seront définis en fonction des exigences de la structure et des classes de qualité.

Les assemblages boulonnés seront réalisés avec des fixations mécaniques en acier à haute résistance ou en acier inoxydable, selon les cas, et devront respecter les exigences des normes pour les assemblages. Les classes de serrage (non précontraint, précontraint au couple ou à la tension) devront être clairement indiquées dans les documents d'exécution. Les conditions de mise en œuvre, de couple de serrage, de marquage et de vérification devront être strictement respectées.

Les assemblages mixtes, combinant soudure et boulonnage, peuvent être proposés pour répondre à des contraintes spécifiques de chantier (facilité de montage, réglage provisoire, complémentarité des performances mécaniques). Leur mise en œuvre doit respecter à la fois les règles du soudage et celles du boulonnage.

Les liaisons avec le béton (platines d'appui, goudons d'ancrage, chevilles mécaniques ou chimiques) et avec le bois (sabotage, platines vissées, broches, inserts) seront conçues selon les Eurocodes appropriés et les prescriptions des documents techniques unifiés, en prenant soin d'éviter toute concentration de contraintes, poinçonnement ou fissuration. Les interfaces feront l'objet de justifications de calcul et de schémas de détail validés par la maîtrise d'œuvre.

Chaque détail d'assemblage (plans, coupes, nomenclatures, notes de calcul) devra être soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre et bénéficier d'une traçabilité complète depuis l'atelier jusqu'à la réception, incluant en particulier les rapports de contrôle, les procès-verbaux d'essais non destructifs et les confirmations de serrage. Chaque assemblage devra, en outre, être soumis au ressenti et à l'avis de l'architecte en charge du projet avant toute fabrication ou mise en œuvre.

B4.3.3 Boulons et contre-écrous

Les éléments de fixation mécanique (vis à tête hexagonale, écrous hexagonaux et rondelles) sont de qualité minimale 8.8 conformes aux prescriptions des tableaux 2 et 3 de l'article 5.4 de la norme XP.P 22.501.

Toute la boulonnerie est pourvue de contre-écrous du type PAL en acier cadmié.

B4.3.4 Chevilles de fixation

Les chevilles de fixation sont de type chevilles métalliques mâles à auto-expansion en acier inoxydable ou de type chevilles chimiques avec tige en acier inoxydable ; mise en œuvre suivant les prescriptions techniques des fournisseurs. Ces chevilles sont conformes aux normes NFE 27.815 et NFE 27.816.

B4.3.5 Protection contre la corrosion

Protection par galvanisation à chaud conforme à la NF EN ISO 1961.

B4.3.6 Les accessoires métalliques

B4.3.6.1 Les chevilles de fixation

Pour fixation dans ouvrages béton armé, chevilles métalliques femelles taraudées du type ATP de SPIT pour scellements chimiques.

B4.3.6.2 Procédé d'assemblage des inserts métalliques

Ensemble constitué des tubes acier associés à un mortier de scellement haute performance à retrait compensé, du type M1, pour assemblage des inserts et ossatures métalliques dans les ouvrages béton armé, suivant le procédé ARMATUBE de MBT France. L'assemblage est assuré par saillie des armatures principales scellées au mortier M1 dans une extrémité femelle comportant les tubes métalliques, avec interposition d'une galette d'assise au mortier M1.

B4.3.7 Pointes et clous pour assemblage bois

Éléments d'assemblage en acier zingué permettant d'assurer les liaisons mécaniques bois/bois et bois/métal du type pointes et clous, de section circulaire lisse, torsadée, annelée ou cannelée, conformes à la norme NF.EN 10.230.1. Pointes en fil d'acier, présentant un marquage CE.

La longueur, le diamètre et la classe de résistance des clous et pointes sont à définir suivant les sollicitations de cisaillement qu'ils doivent transmettre.

B4.3.8 Vis et tirefonds

Éléments d'assemblage en acier zingué permettant d'assurer les liaisons mécaniques bois/bois et bois/métal du type vis et tirefonds, constitués d'une tige cylindrique métallique, filetée en partie ou en totalité, de classe 4.6, et de reprendre des sollicitations de cisaillement et de traction.

Les tirefonds se différencient des vis par leur diamètre supérieur à 6 mm et à leur tête hexagonale.

Tous les vis et tirefonds doivent être conformes aux normes :

- NFE 25.600 : Norme de famille des vis à bois.
- NFE 25.601 : Vis à bois – Tête fraisée à empreinte cruciforme Z.
- NFE 25.607 : Vis à bois – Tête hexagonale (tirefonds).
- NFE 25.608 : Vis à bois – Tête carrée (tirefonds).

La longueur, le diamètre et la nature des dispositifs d'assemblage sont à définir suivant les sollicitations normales et de cisaillement qu'ils doivent transmettre.

B4.3.9 Boulons, tiges filetées et broches pour assemblage bois

Éléments d'assemblage en acier zingué permettant d'assurer les liaisons mécaniques bois/bois et bois/métal du type tiges filetées, boulons et broches de la classe 4.6, conformes à la norme NF.EN 208.98 et présentant un marquage CE.

La longueur, le diamètre et la nature des dispositifs d'assemblage sont à définir suivant les sollicitations normales et de cisaillement qu'ils doivent transmettre.

B4.4 CARACTERISTIQUES DES PRODUITS MANUFACTURES

B4.4.1 Les écrans de protection d'ouvrages réalisés

Écrans de protection souples à mettre en place sur tous les ouvrages métalliques et bois susceptibles d'être endommagés durant les travaux, thermo-soudés, en polyéthylène translucide armé, de masse surfacique supérieure ou égale à 320 g/m².

Pose à recouvrement de lés, avec ou sans fixation mécanique, par agrafage ou clouage de liteaux en bois massif.

B4.4.2 Les panneaux massifs trois plis

Panneaux trois plis en douglas de grande dimension (env 5000x2050mm), constituées de 3 couches minimum collés croisés à 90°. Panneau de qualité d'aspect A/B et du type SWP/2S selon la norme EN13353.

B4.4.3 Les écrans de sous toiture

Écran de sous-toiture haute résistance et haute perméance (HPV) avec bords autocollants intégrés de la gamme DELTA de DOERKEN du type Delta VITAXX PLUS

Y compris adhésif et accessoires compatibles.

B4.4.4 Les écrans pare pluie

Écran pare pluie spécial claire voie, haute perméance (HPV) avec bords autocollants intégrés et avec résistance accrue aux UV pour des ajourations jusqu'à 50mm (ou 50%), de la gamme DELTA de DOERKEN du type Delta

FASSADE S PLUS et delta FASSADE COLOR (Teintes au choix de l'Architecte sur la base d'essais et d'échantillons).

Approvisionnement sur lot de rouleau commun afin de garantir sur l'ensemble des façades une teinte homogène.
Y compris adhésif et accessoires compatibles.

B4.4.5 Les écrans pare-vapeur et frein-vapeur

Écran pare-vapeur et frein-vapeur de la gamme PROCLIMA du type INTELLO F18 PLUS.

Y compris adhésif et accessoires compatibles.

Mise en œuvre suivant les prescriptions du fabricant et suivant les normes et règles associées (DTU 31.2, règles professionnelles de construction en paille...)

B4.4.6 Les mousse d'absorption acoustique

Mousse de mélamine d'épaisseur 20mm des établissements TDA du type ILLTEC conforme aux prescriptions de l'acousticien. Y compris découpe imprégnation pour traitement au feu et impression pour coloration.

Couleur et formes au choix de l'Architecte sur la base d'échantillons et d'essais.

Mise en œuvre suivant les prescriptions du fabricant.

B4.4.7 Isolants en laine minérale

Isolants à base de laine minérale, sous forme de panneaux semi-rigides ou de rouleaux souples d'une conductivité thermique selon préconisation du BET Fluide, doivent être certifiés CE et sous avis technique. La pose se fait en recouvrements soignés sans compression, avec calfeutrements des jonctions à l'aide de bandes adhésives et mastics adaptés, conformément aux DTU applicables et aux recommandations du fabricant.

B4.5 MISE EN ŒUVRE DES PRODUITS

B4.5.1 Dispositions constructives pour structures en bois massif et matériaux à base de bois

B4.5.1.1 Fabrication - Usinage

Les éléments bois massif et matériaux à base de bois doivent être stabilisés à température constante puis rabotés sur leurs quatre faces, mis à la cote et usinés avec entaillage, perçage et positionnement des organes d'assemblage.

Le traitement fongicide et insecticide et l'application du complexe de lasure en phase aqueuse sont également réalisés en atelier avec retouche sur le chantier.

B4.5.1.2 Assemblages

Les assemblages doivent être conçus et réalisés sans jeu.

Suivant la nature et l'intensité des efforts et sollicitations à transmettre, les assemblages entre les éléments en bois massif matériaux à base de bois sont réalisés par :

- Assemblage bois sur bois,
- Assemblages collés-cloués,
- Assemblage bois sur métal
- Et sont mis en œuvre avec les organes d'assemblage comprenant :
- Les pointes ordinaires ou torsadées,
- Les vis et tirefonds,
- Les boulons, les tiges d'acier ou broches,
- Les organes complémentaires tels que les crampons, anneaux et assembleurs.

La fixation des ossatures en bois massif matériaux à base de bois sur les porteurs linéaires et ponctuels béton armé et métalliques doit impérativement respecter les degrés de liberté (translation et rotation) retenus dans les notes de calculs justificatives.

B4.5.1.3 Mise en œuvre des ossatures en bois massif et matériaux à base de bois

La mise en œuvre des ossatures en bois massif et matériaux à base de bois, fabriquées et usinées en atelier suivant les prescriptions vues à l'article B8.1.1 et B6.1.28.1.2, comprend :

- L'aménagement des aires de stockage avec dispositif de protection contre l'humidité et les intempéries,
- La vérification des conformités dimensionnelles des ossatures métalliques et ouvrages de gros-œuvre sur lesquels sont fixées les ossatures en bois massif et matériaux à base de bois,
- Le levage, la pose et le réglage avec géomètre agréé des ossatures en bois massif et lamellé-collé, avec la mise en place des tours d'étalement, butons horizontaux et biais assurant les stabilités en phase travaux jusqu'à la réalisation des ouvrages assurant les stabilités en phase service.

Une attention particulière est à apporter à la mise en œuvre des ouvrages visibles contribuant fortement à l'aspect architectural.

L'Entreprise doit impérativement mettre en place toutes les protections souples et rigides nécessaires à la préservation de la qualité esthétique de ces ouvrages. Les procédures de levage doivent être établies afin que les sangles et élingues ne marquent pas les bois.

B4.5.1.4 Mise en œuvre des structures en bois exposées

Les structures en bois exposées aux intempéries doivent impérativement être réalisées suivant les préconisations techniques du « Guide de conception des ouvrages bois exposés aux intempéries » réalisé par le FCBA pour garantir la durabilité des ouvrages. On retiendra entre autres les poids suivants :

- Adaptation aux conditions climatiques locales et à l'exposition des structures,
- Choix des essences de bois résistantes, classe 3 et 4, tout en conservant une provenance locale (ex: acacia),
- Protection des faces exposées par bande EPDM ou capotage métallique,
- Assemblages bois/bois et bois/métal drainants via des cales, boulonnage avec rondelles adaptées, plats en âme,.
- Profilage des pièces de bois pour évacuer les eaux ruisselantes et stagnantes,
- Compatibilité bois métal pour les pièces métalliques utilisées,
- ect...

B4.6 ESSAIS DE CONTROLE - TOLERANCES

B4.6.1 Essais de contrôle sur structures en bois

Ce sont ceux définis dans les normes notamment pour :

- Les contrôles de fabrication au sein de l'entreprise,
- Les contrôles et essais sur les bois massifs et colles utilisés dans la fabrication.

B4.6.2 Tolérances dimensionnelles sur structures bois

Ce sont celles définies dans les normes.

- Tolérance de verticalité des piédroits :
Faux aplomb < 0.004 m sur une hauteur d'étage.
Faux aplomb < 0.012 m sur la hauteur de l'ouvrage.
- Tolérance dimensionnelle :
Hauteur et longueur : + 2 mm et – 1 mm sur la cote nominale.
Section : ± 0.5 mm sur la section nominale.
- Planéité des planchers :
± 3 mm sous la règle de 2.00 m.
± 1 mm sous le réglet de 0.20 m.
- Calage altimétrique : ± 5 mm.

B5. RESERVATIONS, INCORPORATIONS, REBOUCHAGES

Les engravures et saignées demandées par les autres corps d'état dans les ouvrages restructurés et neufs du présent lot sont à la charge du présent lot.

Les incorporations d'inserts, de profils, de fourreaux et de canalisations à incorporer dans les ouvrages de gros-œuvre et fournis par les autres corps d'état sont à la charge du présent lot.

Les réservations et percements pour cheminements horizontaux et verticaux des réseaux de toute nature, dans les ouvrages restructurés et neufs du présent lot, sont à la charge du présent lot.

Les rebouchements, calfeutrements et raccordements de parements autour des réservations, engravures, saignées et percements sont à la charge du présent lot.

B6. PROTECTIONS, NETTOYAGES, RECEPTION DES OUVRAGES

B6.1 PROTECTION DES OUVRAGES

L'Entreprise du présent lot doit la protection de ses ouvrages durant toute la durée du chantier et ce jusqu'à la réception.

L'Entreprise doit mettre en œuvre tous les dispositifs souples ou rigides nécessaires pour assurer la protection des ouvrages existants et conservés durant toute la période de son intervention. Elle doit également l'entretien et la maintenance de ces protections ainsi que le cas échéant les remises en état partielles ou totales des ouvrages détériorés.

B6.2 NETTOYAGE DES OUVRAGES, DES LIEUX ET DES ABORDS

L'Entreprise est tenue de procéder aux nettoyages réguliers des ouvrages réalisés jusqu'à leur réception comprenant :

- le dépoussiérage par aspiration mécanique des supports et parements d'ouvrages,

- le nettoyage et l'élimination par lavage, décapage ou grattage des coulures et graffitis de toute nature sur les supports et parements d'ouvrages,
- le rinçage à l'eau claire des supports et parements d'ouvrages dépoussiérés et nettoyés,
- la protection des ouvrages par mise en place d'écrans souples à rigides sur les supports et parements des ouvrages prêts à être réceptionnés.

L'Entreprise doit également procéder :

- au nettoyage quotidien du chantier et de ses abords,
- au nettoyage permanent des voiries empruntées par les engins de chantier,
- aux remises en état régulières des voiries détériorées par le passage des engins de chantier,
- à l'évacuation et au remplacement des formes polluées par les produits et polluants de chantier,
- aux siphonages préventifs des réseaux publics pouvant être pollués ou obstrués par les produits et polluants provenant du chantier,
- à l'évacuation immédiate aux décharges conventionnées des matériaux excédentaires de chantier et autres gravois ou produits divers.

Elle doit en fin de chantier :

- le nettoyage et le dépoussiérage général :
 - du chantier et de ses abords
 - des voiries et des réseaux publics
- la réfection complète de la plateforme d'assise de l'installation de chantier et des moyens d'élévation,
- la remise en état des lieux et des ouvrages de toute nature (mobiliers urbains, ouvrages d'aménagements extérieurs, végétaux) endommagés ou détériorés directement ou indirectement par les travaux du présent lot.

Ces prescriptions et obligations non-exhaustives sont complétées par les prescriptions communes du CCAP, du CCTC et du PGS-SPS et n'excluent pas celles non prévues dans cet article et découlant directement ou indirectement des travaux, du chantier ou de ses activités parallèles.

B6.3 RÉCEPTION DES OUVRAGES

Les ouvrages ne sont réceptionnables qu'en parfait état d'achèvement, de fonctionnement et de propreté.

La réception est précédée d'une opération préalable à la réception (OPR) avec fiches d'observations et de réserves éventuelles, suivant les modalités fixées au CCAP.

Le déroulement et les conditions de réception des ouvrages sont précisés au CCAP.

CHAPITRE C. DESCRIPTION DES OUVRAGES

Concerne la description des ouvrages et leur localisation au sein du projet, avec les prestations associées à réaliser conformément aux spécifications générales et aux prescriptions techniques particulières des chapitres précédents A et B.

C1. PREPARATION DE CHANTIER

C1.1 INSTALLATION DE CHANTIER

Concerne l'**installation générale** de chantier nécessaire à la réalisation des ouvrages d'infrastructure et de superstructure, conforme aux prescriptions du CCTP commun à tous les lots et du PGC-SPS, comprenant :

- La mise en place, le contrôle, la maintenance de la signalisation routière sur les voiries,
- La mise en place des protections souples et rigides sur les ouvrages et équipements avoisinants,
- L'aménagement de l'aire d'installation de chantier,
- L'aménagement des aires de stockage, de fabrication et de cantonnement,
- L'aménagement des voiries d'accès,
- La mise en place, la maintenance et le repli des protections collectives,
- L'amenée et l'installation des équipements de chantier avec leur mobilier, énergies et bureautique :
 - Locaux communs et magasins
 - Bureaux et salles de réunions
 - Vestiaires, sanitaires et réfectoire
- La gestion des déchets liés à l'activité du chantier durant toute la période du chantier,
- L'amenée du matériel et engins de chantier,
- Les branchements en fluides et énergies,
- La gestion du compte prorata comprenant :
 - établissement du budget prévisionnel à transmettre à toutes les entreprises deux semaines avant le démarrage des travaux au plus tard,
 - rédaction de la convention à faire signer par toutes les entreprises (plafonnement, mode de calcul, base de répartition),
 - communication active avec les autres entreprises,
- Le repliement en fin de chantier de l'installation générale.

Localisation : suivant CCTP commun, plans de principe d'installation de chantier et PGC-SPS.

C1.2 DELIMITATION DE CHANTIER

Fourniture, pose, maintenance et repliement en fin de construction des ouvrages d'isolement du chantier et de protection du public, des usagers et des biens matériels avoisinants, constitués d'éléments verticaux et horizontaux tels que :

- Des barrières avec bâches brise-vues, encastrées au sol sur des plots de stabilisation préfabriqués,
- Des panneaux de bois pour protection des sols existants.

L'entreprise aura aussi à sa charge la mise à disposition d'un support d'impression au format A0 dans la salle des pas-perdus permettant d'afficher le planning bruit prévu au lot 00.

Localisation : sur les zones de chantier et de stockage prédéterminées (place Verdun, locaux archives du R-1 et salle des pas-perdus) et sous validation de la MOA, suivant Dispositions Communes, plans de principe d'installation de chantier et PGC-SPS.

C1.3 PANNEAU DE CHANTIER

Fourniture, pose et dépose en fin de chantier du panneau de chantier suivant les prescriptions du PGC-SPS et du CCTP commun à tous les lots.

Le panneau de chantier est réalisé conformément à la matrice transmise par l'Architecte suivant les informations communiquées par la Maîtrise d'ouvrage.

Localisation : suivant CCTP commun, plans de principe d'installation de chantier et PGC-SPS.

C1.4 ETAT DES LIEUX, CONSTAT SUR LES AVOISINANTS ET PROTECTIONS

La réalisation des travaux impose, par ses nuisances physiques, à l'Entreprise du présent lot, la réalisation d'un constat d'huissier d'état des lieux des ouvrages conservés et des avoisinants, avant démarrage de ses travaux. Ce constat, avec reportage photographique et pose éventuelle de témoins, doit être réalisé en présence des occupants locataires et propriétaires de la parcelle du projet et des parcelles mitoyennes concernées, de la Maîtrise d'ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre.

L'Entreprise du présent lot, consciente des nuisances générées pendant et après l'exécution de ses ouvrages, se doit de procéder à la mise en place de toutes les protections souples et rigides et à tous les confortements qu'elle juge nécessaires.

Elle doit également la surveillance, le contrôle, l'entretien et éventuellement la remise en état ou le renouvellement de ces protections et confortements.

Après son intervention, l'Entreprise du présent lot doit procéder à la dépose des protections et confortements et à la remise en état à l'identique du bâtiment.

Localisation : Suivants plans géomètres et d'état des lieux pour l'ensemble des ouvrages avoisinants, et plans Architectes.

C1.5 IMPLANTATION DES OUVRAGES

Concerne également la réalisation, par un Géomètre Expert agréé par la Maîtrise d'œuvre, de l'implantation générale des ouvrages, en coordonnées et altimétrie, avec repérages par bornes et chaises fixes hors emprise directe des ouvrages, avec maintenance permanente des repères pendant la durée du chantier, conformément aux prescriptions du CCTP commun à tous les lots.

Localisation : suivant plan Architectes.

C1.6 ÉTUDES EXE, PAC, SYNTHÈSE, DOE

Cet article concerne toutes les études et plans d'exécution, d'atelier et de chantier, conformément à l'article A8 « Études d'atelier et de chantier », ainsi que les études de synthèse relatives aux ouvrages à la charge du présent lot. Ces études comprennent les pièces écrites et graphiques accompagnées des notes de calculs justificatives et de mise en œuvre des ouvrages, ainsi que l'établissement du dossier des ouvrages exécutés (DOE).

Cet article comprend également la participation active à la cellule de synthèse tous corps d'état.

Localisation : Pour l'ensemble des ouvrages du présent lot, pour l'ensemble des ouvrages de tous les corps d'état pour les études de synthèse.

C2. DEPOSE ET DEMOLITIONS

Ce chapitre concerne les travaux de dépose et de démolition suivant les prescriptions de mise en œuvre vues en B2.

C2.1 DEPOSE DE FAUX PLAFOND

Cet article concerne les déposes des faux-plafonds de :

- la salle de reprographie : dépose complète du double faux-plafond comprenant le faux plafond suspendu, le lattis plâtre et son support bois jusqu'à retrouver la structure principale,
- les zones impactées par le monte-charge : déposes de l'ensemble des faux plafond et éléments non structurels jusqu'aux sous-faces des planchers sur des surfaces à préciser permettant la réalisation des trémies pour passage du monte-charge,
- le couloir du nouvel accès magistrats,

Y compris évacuations et sujétions de réemploi

Localisation : suivant plans Architectes et plans structures, salle de reprographie, au droit du futur monte-charge et accès magistrats

C2.2 DEPOSE DE REMPLISSAGE

Cet article concerne la dépose de remplissages maçonneries existants notamment pour réouvrir l'accès des magistrats. Cet article comprend :

- Préparation de la zone, sécurisation ou dépose des éléments environnants,
- Identification et repérage des ouvertures à créer,
- Sondages complémentaires pour vérifier la nature et le rôle structurel des murs,
- Dépose soignée du mur suivant une méthodologie à faire valider en amont à la MOe et CT,
- Reprise des seuils et des jambages

Y compris évacuations et sujétions de réemploi in situ (ouvertures à remplir)

Localisation : suivant plans Architectes et plans structures, RDC pour accès magistrats.

C2.3 DEPOSE SOIGNEE DE CLOISONS

Sur l'ensemble du projet, dépose soignée de toutes les cloisons et parois verticales nécessaires, y compris les portes. Les éléments à déposer devront être identifiés et repérés clairement par des marquages à faire valider auprès de la MOe. La méthodologie de dépose devra être présentée en amont à la MOe et aux autres corps d'état pour validation avant le début des travaux. Ces déposes devront être réalisées proprement avec des découpes nettes et précises afin de faciliter les travaux de finition par les autres corps d'état. Dans le cas contraire, les travaux de reprises seront à la charge du présent lot. Ces travaux comprennent également la réalisation des encadrements de portes à créer dans les cloisons via des linteaux et jambages.

Localisation : suivant plans Architectes et plan structure, sur l'ensemble du bâtiment.

C3. TRAVAUX DE GROS ŒUVRE

Ce chapitre concerne les travaux de gros œuvre réalisés suivants les prescriptions de mise en œuvre vues en B2 et B3.

C3.1 CREATION D'OUVERTURES

Cet article concerne la réalisation d'ouvertures dans des murs maçonnés existants notamment pour créer le nouvel accès pour les détenus. Cet article comprend :

- Préparation de la zone, sécurisation ou dépose des éléments environnants,
- Identification et repérage des ouvertures à créer,
- Sondages complémentaires pour vérifier la nature et le rôle structurel des murs,
- Etayement des planchers et mise en œuvre d'un chevalement,
- Réalisation de l'ouverture suivant une méthodologie à faire valider en amont à la MOe et CT et comprenant la réalisation de linteaux et jambages en béton,
- Réalisation des seuils

Après création de l'ouverture donnant accès à l'actuel cheminement des détenus et jusqu'à l'installation de la menuiserie sécurisée, l'entreprise devra en prévoir la fermeture temporaire.

Localisation : suivant plans Architectes et plans structures, R-1 pour accès des détenus et accès au monte-charge.

C3.2 REMPLISSAGE D'OUVERTURES

Concerne le remplissage d'ouvertures existantes en maçonnerie avec liaisonnement en périphérie et raidisseurs pour justification de leur stabilité sous charges horizontales d'origine sismiques ou d'exploitation. Ces remplissages devront aussi assurer des degrés coupe-feu réglementaires.

Localisation : suivant plans Architectes et plans structures, R-2 pour accès des détenus et trappes de visite vers l'inter-sol.

C3.3 RAMPE

Concerne la réalisation d'une rampe pour le nouvel accès pour les détenus et comprenant :

- Repérage précis au sol de la zone concernée,
- Sondages pour vérifier la nature et épaisseur des éléments composant le complexe de sol,
- Découpe et dépose du dallage,
- Adaptation du remblai pour réaliser la couche de forme pentée à 10% environ,
- Réalisation d'un dallage penté en béton armé, liaisonné en périphérie,
- Réalisation d'une finition homogénéisée avec les autres sols.

La description de ces travaux est basée sur une hypothèse de complexe de sol composé d'un dallage sur remblais qui devra être vérifié en phase préparation de travaux par l'entreprise.

Localisation : suivant plans Architectes et plans structures ST02, R-2 accès des détenus

C3.4 ASSISE DU MONTE CHARGE

En parallèle de la création de la trémie dans le plancher bas du RDC (compté à l'article correspondant), ces travaux concernent la réalisation de l'assise du monte-charge comprenant :

- Réalisation d'empochements dans les maçonneries verticales du R-1 (murs et piliers),
- Mise en œuvre des enchevêtrements métalliques protégés au feu pour une stabilité 1H,
- Réalisation de la plateforme d'assise,

Localisation : suivant plans Architectes et plans structure ST04.

C3.5 PASSAGE DES RESEAUX DE VENTILATION PRINCIPAUX

Ces travaux comprennent les trois principaux percements nécessaires au passage des réseaux de ventilation de diamètre important (>30cm) à travers les murs de façades et les renforcements structurels nécessaires.

Localisation : suivant plans Architectes et BET Fluides.

C3.6 PASSAGE DES AUTRES RESEAUX

Ces travaux comprennent les diverses saignées, percements et carottages nécessaires au passage des autres réseaux dans les murs et planchers existants et créés selon les plans EXE des autres corps d'états, y compris fourniture et pose de fourreaux.

Localisation : suivant plans Architectes et BET Fluides.

C4. TRAVAUX DE CHARPENTE

Ce chapitre concerne les travaux de charpente réalisés suivants les prescriptions de mise en œuvre vues en B2 et B3 et B4.

C4.1 PASSERELLE BOIS

Ces travaux concernent la réalisation d'une passerelle en bois et comprend :

- Réalisation d'embochements soignés dans les murs maçonnés, en périphérie des ouvertures, y compris remise en état et reprise des jambages et des seuils si nécessaires et réalisation des talonnettes béton.
- Fourniture et pose de la structure principale en **chêne massif visible** composée de deux porteuses et deux mains courantes, y compris réalisation des rainures et encoches selon plan et demande de l'architecte. NB : Les bois utilisés devront être stables (séchés en scierie) et ne pas présenter de défauts visuels. Les pièces de bois seront à faire valider à la MOe avant mise en œuvre.
- Fourniture et pose du solivage en bois massif non visible et d'un platelage support de parquet,
- Isolation entre solives,
- Fourniture et pose des habillages en panneaux de chêne, y compris gestion des joints entre panneaux et fourniture identique avec le lot menuiserie
- Réalisation d'un conduit CF1H sous le plancher pour passage des réseaux, y compris fermeture en extrémités de la passerelle,
- *Pour mémoire, la sous-couche acoustique, le parquet ainsi que les finitions des bois à l'huile ou vernis sont à la charge du lot menuiserie.*

La passerelle devra être justifiée pour une **stabilité au feu 1H**.

Localisation : suivant plans Architectes et plans structures ST03, passerelle au RDC pour passage magistrats

C4.2 TREMIES DANS DES PLANCHERS BOIS

Suite aux déposes des faux plafonds (à la charge du présent lot), ces travaux comprennent pour chaque plancher concerné :

- Préparation de la zone, sécurisation ou dépose des éléments environnants (revêtements de sols par exemple)
- Implantation précise de la trémie à créer,
- Investigation complémentaire sur le plancher (en complément des résultats de sondages réalisés, l'entreprise fournira un relevé géométrique exhaustif et précis, une évaluation de l'état sanitaire des bois et des assemblages),
- Etayement du plancher : Blocage du plancher par mise en œuvre de lignes d'étais au droit des éléments porteurs pré-identifiés en appuis sur un support rigide vérifié,
- Dépose soignée et localisée du complexe de plancher en prenant soin de conserver les revêtements de sols périphériques,
- Réalisation du chevêtre selon les plans à fournir en EXE, y compris renforcement des porteuses et solives du plancher existant. Les travaux à prévoir (détaillés ci-dessous) sont basés sur le rapport de sondages préliminaires, ils devront être précisés suite aux relevés complémentaires de l'entreprise :
 - Plancher haut du R-1 :
 - Adaptation d'une solive bois existante,
 - Appuis sur le chevêtre métallique réalisé pour l'assise du monte-charge (à la charge du présent lot et compté à l'article correspondant),
 - Plancher haut du RDC : Création d'un chevêtre en bois massif en appuis sur la maçonnerie et la porteuse bois existante conservée,
 - Plancher haut du R+1 :
 - Renfort de deux porteuses en bois par rajout d'inertie en bois LVL vissé/collé de minimum 6cm selon une procédure détaillée à faire valider au CT et la MOe et permettant une stabilité au feu 1H,
 - Création d'un chevêtre en bois massif,
 - Plancher haut du R+2:
 - Ajout de deux porteuses métalliques de portée environ 8m pour doubler les porteuses bois existantes, y compris protection au feu et sujétions d'assemblage à mi-portée de deux pièces plus courtes,
 - Découpe et réfection des appuis d'une porteuse bois existante,
 - Création d'un chevêtre renforcé en bois massif en appuis sur les porteuses doublées,
 - Plancher haut du R+3 : Dépose du claustra béton/verre et élargissement de la trémie

- Pour mémoire, l'encloisonnement et les finitions esthétiques autour des trémies réalisées sont prévues à la charge du lot 03

Pour rappel, l'ensemble des chevêtres réalisés devront être justifiée pour une **stabilité au feu 1H**.

Localisation : suivant plans Architectes et plans structures ST05, au droit du futur monte-charge

C4.3 SUPPORTS DE BRASSEURS D'AIR

Après dépose des faux-plafonds de la salle de reprographie (à la charge du présent lot) et avant leur réfection (à la charge du lot 03), réalisation de supports structurels pour les brasseurs d'air suspendus et comprenant :

- Coordination avec les autres lots ayant à leur charge les ouvrages annexes et dépendants (faux-plafonds et brasseurs d'airs,
- Repérage de la structure porteuse principale en profilés métalliques,
- Implantation précise, fourniture et pose de trois porteuses secondaires en bois fixées à la structure principale.

La structure devra être justifiée pour une stabilité au feu 1H.

Localisation : suivant plans Architectes et plans BET fluides, plancher haut de la salle de reprographie.