

PRANG ARCHITECTES

46 rue Saint Antoine

75 004 PARIS

Tél. : +33 (0) 6 82 59 81 54 : direct Pauline Rault – Associée

Tél. : +33 (0) 6 86 97 18 87 : direct Nicolas Galand - Associé

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

SALLE DE CONTROLE HAUTE CADENCE

ENSTA PARIS – Centre de l'Yvette – Palaiseau

MP 2023 005 20

Lot 1 – Gros œuvre - Curage - Démolition

AVRIL 2026

INDICE E

Création d'un mur de radioprotection - ENSTA Palaiseau, Bâtiment N, Salle de contrôle Haute Cadence



Maitrise d'ouvrage :
ENSTA - Institut Polytechnique de Paris
828 Boulevard des Maréchaux
91120 PALAISEAU

Architecte :
PRANG Architectes
46 rue Saint Antoine
75004 PARIS

MOE Fluides :
FLUELEC
32bis, rue de Rennes
35510 CESSON SEVIGNE

MOE Structure :
STRUCTUREO
2 rue de la Renaissance
92160 Antony

Rédigé par :	Validé par :	N° Affaire	Date
Loïc Girard-Blanc loic.girard-blanc@structureo.fr Tel : 06 75 64 02 75	Karen Habib	STO-25-210	06/02/2026

N/REF : STO-25-0210-CCTP Lot 01b GO - A - Création mur radioprotection - ENSTA Palaiseau

CCTP Lot 01 - Gros Œuvre

EMETTEUR	PHASE	TYPE	LOT
STRUCTUREO	DCE	CCTP	01b - GO

Indice	Date	Observations
A	06/02/2026	Première émission

Sommaire

1.	DESCRIPTION DE L'OUVRAGE & DU PROJET	4
1.1	AVANT-PROPOS	4
1.2	DOCUMENTS ET DONNEES D'ENTREE	5
1.3	DOCUMENTS DCE GROS ŒUVRE	5
1.4	CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	6
1.5	ALEAS ET RISQUES GEOTECHNIQUES	7
1.6	PRINCIPES DE FONDATION	9
1.7	PRINCIPES STRUCTURELS	10
2.	PRESENTATION DE L'OFFRE DE L'ENTREPRENEUR	15
2.1.1	Offre financière	15
2.1.2	Capacités techniques	15
2.1.3	Visite obligatoire	15
2.1.4	Quantitatif	16
2.1.5	Variantes	16
3.	PRESCRIPTIONS	17
3.1	PRESCRIPTIONS GENERALES	17
3.1.1	Objet du présent Lot	17
3.1.2	Connaissance du dossier	17
3.1.3	Pièces communes et administratives	17
3.1.4	Consistance générale des travaux	18
3.1.5	Obligation de résultats	19
3.1.6	Documents techniques de références	19
3.1.7	Qualité et origine des matériaux	22
3.1.8	Exécution des travaux	29
3.1.9	Protections	34
3.1.10	Essais et contrôle	36
3.1.11	Percements, Scelllements et travaux complémentaires	38
3.1.12	Gestion des déchets	39
3.2	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES	40
3.2.1	Exigences environnementales	40
3.2.2	Critères généraux de conception	40
3.2.3	Etudes d'Exécution	41
3.2.4	Notice de sécurité incendie	46
3.2.5	Prescriptions acoustiques	46
3.3	SUJETS DE TRAVAUX	47
3.3.1	Démolition	47
3.3.2	Création de fondations (massif isolé, radier, longrine...)	47
3.3.3	Création de fondation par micropieux	48
3.3.4	Terrassement avec blindage	48
3.3.5	Décassement des terres	49
3.3.6	Création dallage	49
3.3.7	Création de structures béton armé (poteau, voile, poutre, dalle...)	49
3.3.8	Création ou agrandissement d'ouvertures	50
3.3.9	Création de maçonneries	51
3.3.10	Création de trémies de plancher	51

3.3.11	Renforcement par plats carbone	52
3.3.12	Carottage	52
3.3.13	Traitement de la corrosion	53
3.3.14	Création de structures métalliques (poteau, poutre, etc.)	53
3.3.15	Finitions	53
3.4	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE	54
3.4.1	Connaissance et reconnaissance des lieux	54
3.4.2	Responsabilité	54
3.4.3	Erreurs ou omission dans le dossier d'appel d'offre	54
3.4.4	Contenus des prix	54
3.4.5	Protection et sauvegarde des existants.....	55
3.4.6	Propreté du chantier	55
3.4.7	Tri des matériaux.....	55
3.4.8	Elimination des déchets.....	55
3.4.9	Protection et nettoyage en cours de chantier	56
3.5	SPECIFICATIONS PARTICULIERES AUX TRAVAUX EN SITE OCCUPE.....	56
3.5.1	Adaptation de l'entreprise.....	56
3.5.2	Nuisances et bruit.....	56
3.5.3	Mesures d'hygiène et d'isolement de chantier.....	56
3.6	HORAIRES ET ACCES AU SITE	57
3.6.1	Horaires.....	57
3.6.2	Accès au site.....	57
4.	DESCRIPTION DES TRAVAUX	58
4.1	TRAVAUX PREPARATOIRES & INSTALLATIONS DE CHANTIER	58
4.1.1	Vestiaire	58
4.1.2	Réfectoire	59
4.1.3	WC.....	59
4.1.4	Entretien des installations.....	59
4.1.5	Panneau de chantier	59
4.1.6	Cantonnement pour l'installation du mur de radio protection et accès au R+1.....	59
4.2	INSTALLATIONS DE CHANTIER DU LOT GO	60
4.3	ETUDES D'EXECUTION	61
4.4	CURAGE ET DEMOLITION.....	63
4.4.1	Constat d'huissier sur état existant.....	63
4.4.2	Curage second œuvre.....	63
4.4.3	Démolition.....	64
4.4.4	Dévoisement et neutralisation des réseaux.....	64
4.5	CREATION D'UN MUR DE RADIO PROTECTION	65
4.5.1	Démolition.....	65
4.5.2	Terrassement.....	66
4.5.3	Structure béton armé	66
4.6	CREATION D'OUVERTURES PAR LINTEAU BA.....	67
4.7	REBOUCHAGE DE MURS EN MAÇONNERIE	67
4.8	RESEAU SOUS DALLAGE AVEC ATTENTES AU DROIT DES APPAREILS.....	68
4.9	PERCEMENTS POUR LE PASSAGE DES GAINES DE VENTILATION :	68
4.10	PLATEFORME 200x110 CM POUR GROUPE DRV EXTERIEUR.....	69

1. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE & DU PROJET

1.1 Avant-Propos

Le présent Cahier des Clauses Techniques et Particulières (CCTP) s'inscrit dans le cadre **du projet de mise en œuvre d'un mur béton armé de radioprotection** dans les locaux de l'ENSTA (salle de contrôle Haute Cadence, Bâtiment N), situé 181 chemin de la Hunière à Palaiseau (91120).
Le BET STRUCTUREO intervient en tant que BET Structure de la Maitrise d'œuvre de Conception.

Le bâtiment est situé sur la parcelle cadastrale section AY n°0271.

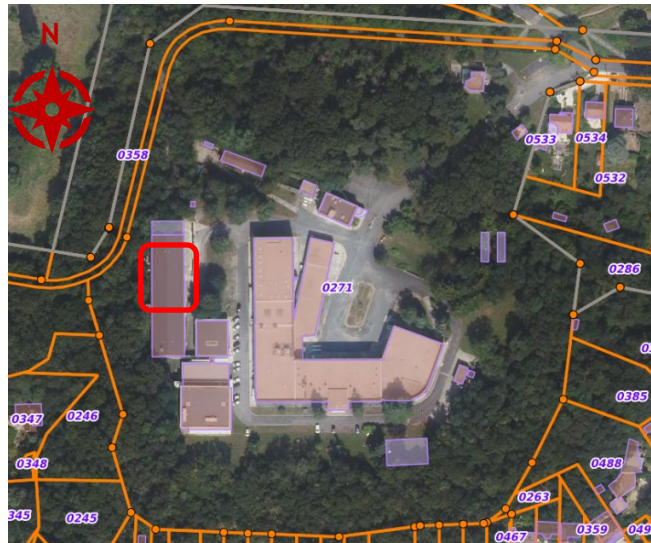


Figure 1 : Photographie satellite sur fond de plan cadastral du bâtiment (Géoportail)

Le bâtiment est composé d'un RDC et d'un R+1, avec une charpente métallique 2 pans.
Le niveau R+1 semble être une extension construite postérieurement au bâtiment en structure métallique.
La fosse du laboratoire est construite en décaissé du plancher bas du RDC.

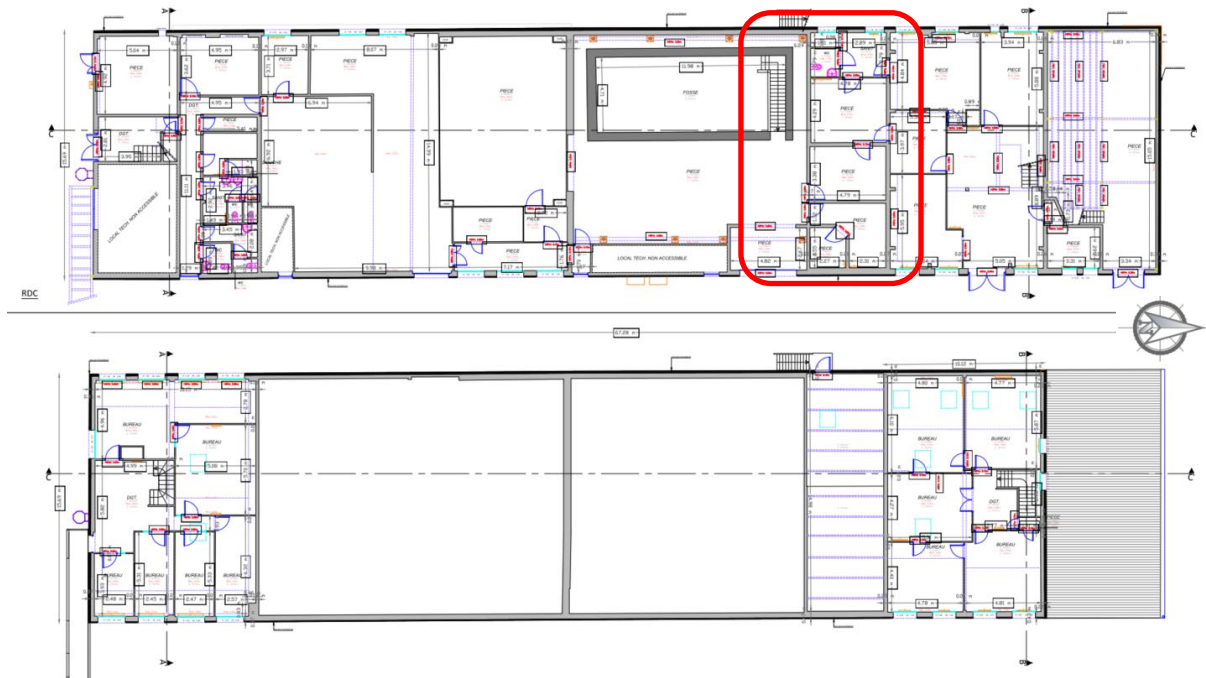


Figure 2 : Plan existant géomètre du RDC (en haut) et R+1 (en bas) - Zone d'étude en rouge

1.2 Documents et données d'entrée

La présente notice (et les modifications structurelles proposées) est basée sur les documents suivants :

- Plans géomètre du bâtiment existant (format pdf & dwg) ;
- Plans projet de l'architecte (PRANG, Dossier PRO, en date du 09/01/2026) ;
- Diagnostics amiante & plomb ;
- Rapport de diagnostic structurel (STO-25-210-RAPP-A-ENSTA - DIAG - Création mur radio protection - ENSTA PALAISEAU, STRUCTUREO, 11/08/2025) ;
- Rapport géotechnique de mission G5-G2AVP (Etude géotechnique - Pose de murs de radioprotection à ENSTA PARIS - Palaiseau (91), GINGER CEBTP, 10/03/2025) ;
- Rapport géotechnique de mission G2PRO (STO-25-0666-RAPP-A-G2 PRO-ENSTA-Création d'un mur de radioprotection-PALAISEAU, STRUCTUREO, 12/12/2025) et ses annexes ;
- Eléments graphiques du BE Fluides (FLUELEC) ;
- DCE Lot 01a (PRANG).

L'Entrepreneur sera réputé avoir pris connaissance de l'ensemble de ces documents à la soumission de son offre.

1.3 Documents DCE Gros Œuvre

Les présents documents font partie du Dossier de Consultation des Entreprises du Lot 01 - Gros Œuvre :

- Le présent CCTP ;
- Le carnet de plans GO (Plans Projet) et ses détails ;
- Le cadre de DPGF avec quantitatif ;
- Les annexes :
 - o Rapport de diagnostic structurel (STO-25-210) ;
 - o Rapport géotechnique G5-G2AVP (GINGER CEBTP) ;
 - o Rapport géotechnique G2PRO (STO-25-0666).

1.4 Contexte géologique et hydrogéologique

La zone du projet est présente sur la carte géologique (au 1/50 000^{ème}) de Corbeil-Essonnes.

D'après la carte géologique (et l'étude géotechnique G5 GINGER), les terrains au droit du site sont (de haut en bas) :

- Des formations de couverture (remblais, dallage et bitume routier) ;
- Des argiles meulières de Montmorency
- Des Sables de Fontainebleau.

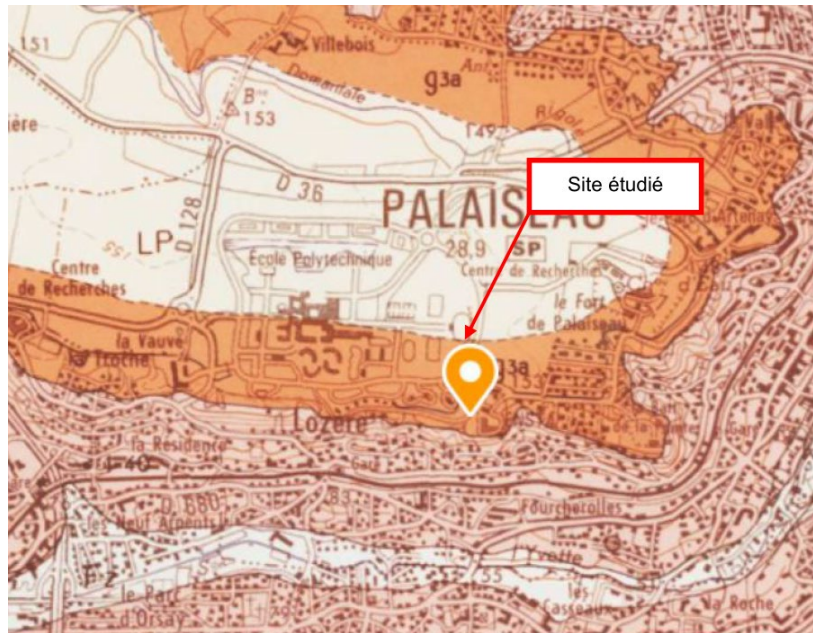
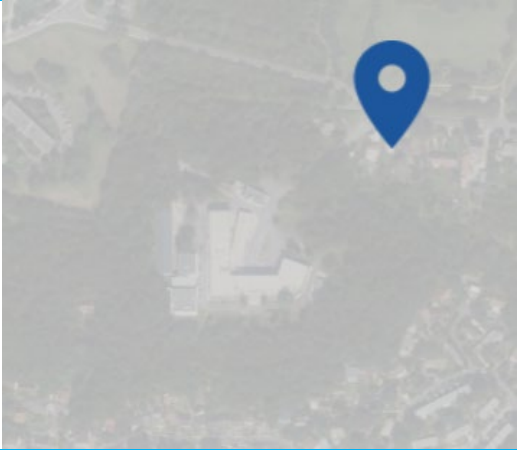
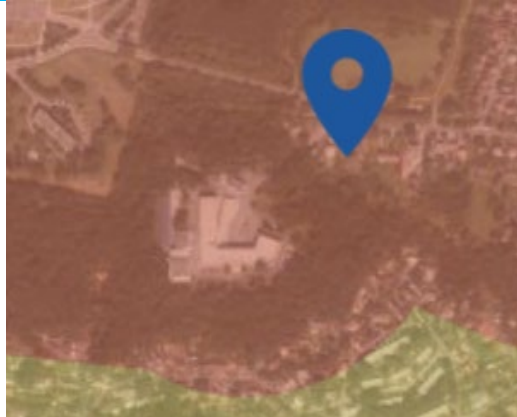


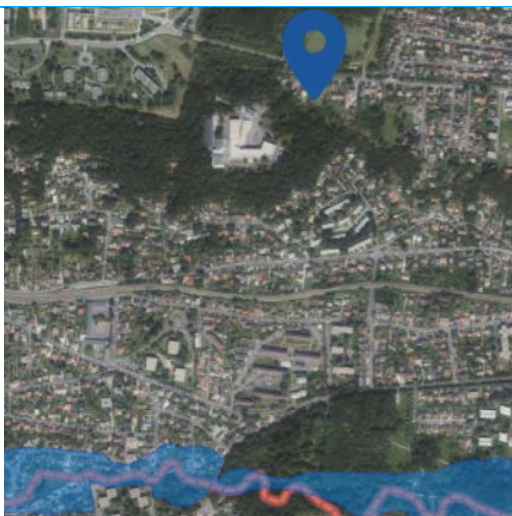
Figure 3 : Contexte géologique au droit de la zone d'étude (Carte 1/50 000^{ème} de Corbeil-Essonnes - BRGM)

Se référer au rapport géotechnique pour l'ensemble des détails et précisions.

1.5 Aléas et risques géotechniques

Selon le BRGM (www.georisques.gouv.fr et www.infoterre.fr) et l'étude géotechnique G5 GINGER, les aléas et risques recensés dans la zone du projet sont donnés dans le tableau suivant :

Carte d'aléa	Informations
	<u>Sismique :</u> L'aléa sismique est très faible dans la zone du projet (zone 1). 1 (très faible) 2 (faible) 3 (modérée) 4 (moyenne) 5 (forte)
	<u>Risques liés aux mouvements de terrain (cavité) :</u> Pas de présence de mouvements de terrains connus à proximité du projet.
	<u>Aléa retrait-gonflement des argiles :</u> L'aléa lié au phénomène de retrait-gonflement des argiles est important dans la zone du projet. Légende : - Faible - Modéré - Important



Risques liés aux inondations

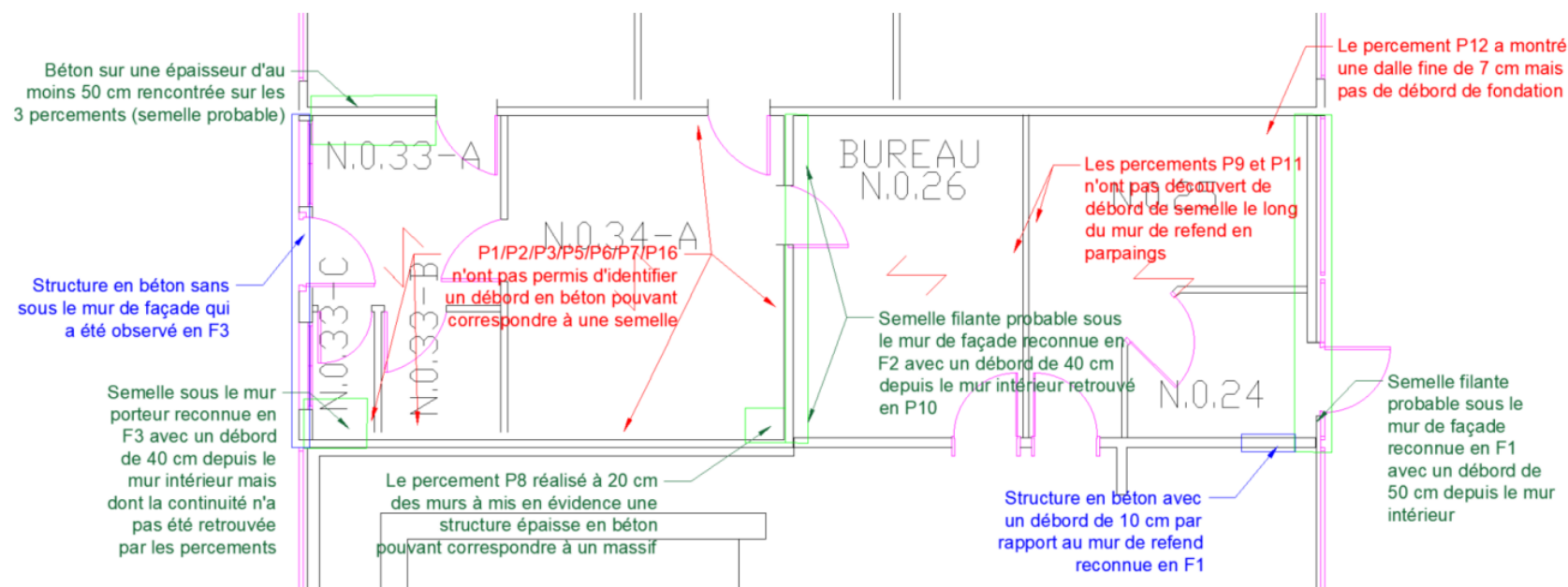
Le site n'est pas considéré dans une zone inondable, ni dans une zone concernée par les remontées de nappe.

1.6 Principes de fondation

Se référer au rapport géotechnique G2PRO, dont voici un extrait :



Sur la base des reconnaissances de fondations et des percements, il a été estimé la présence et la position des fondations. En première approche, les fondations sont des massifs superficiels ancrés dans les argiles à meulrières sous la forme de semelles filantes ou isolées.



Légende :  Sens de portée

Les sens de portée diffèrent selon les salles. Au vu des résultats, il semblerait que :

- La structure au droit des salles n° 24 à 26 se reporte sur des semelles filantes parallèles à la façade.
- La structure au droit des salles n° 33 et 34 se reporte sur des massifs, au droit des murs perpendiculaires à la façade, mais potentiellement isolés ou discontinus.

1.7 Principes structurels

Le bâtiment est composé d'un RDC et d'un R+1, avec une charpente métallique 2 pans.
Le niveau R+1 semble être une extension (type poteaux, voiles, poutres et plancher poutrelles & hourdis) construite postérieurement au bâtiment en structure métallique.
La fosse du laboratoire est construite en décaissé du plancher bas du RDC.

Se référer au rapport de diagnostic structurel pour l'ensemble des détails et précisions.



Figure 5 : Vue de la structure du PH RDC (depuis entrée N.0.31)



Figure 6 : Vue depuis la fosse (N.0.23-B)



Figure 7 : Plancher poutrelles & hourdis béton (N.0.34-A)

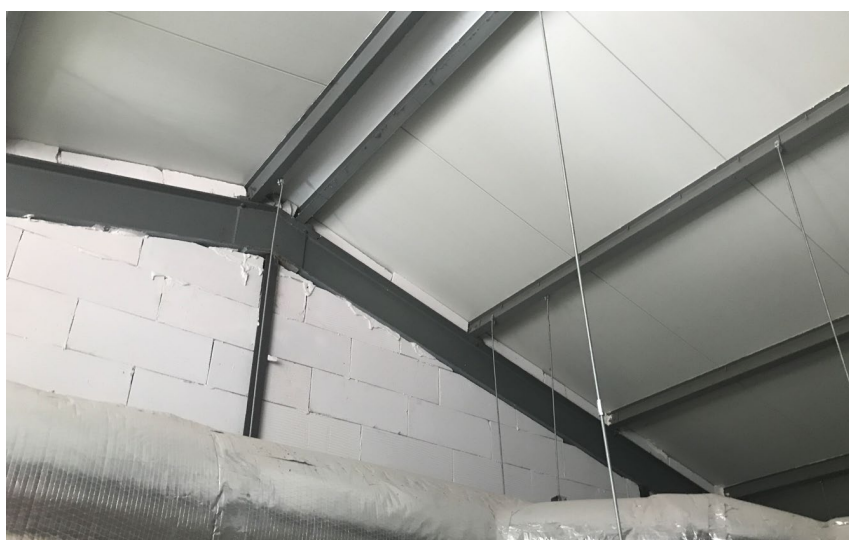


Figure 8 : Charpente métallique du bâtiment (N.1.29)

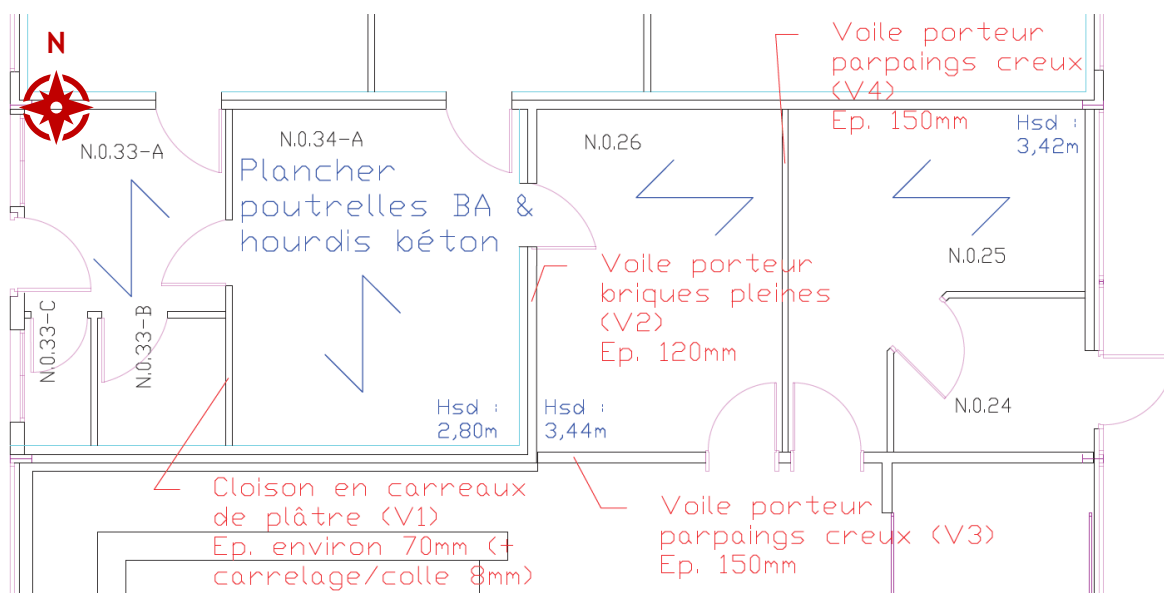


Figure 9 : Plan de principe structurel de la zone d'étude (PH RDC)



Figure 10 : Cloison non porteuse en carreaux de plâtre (V1)



Figure 11 : Voile porteur de briques pleines (V2)



Figure 12 : Voile porteur en parpaings creux (V3)



Figure 13 : Voile porteur en parpaings creux (V4)

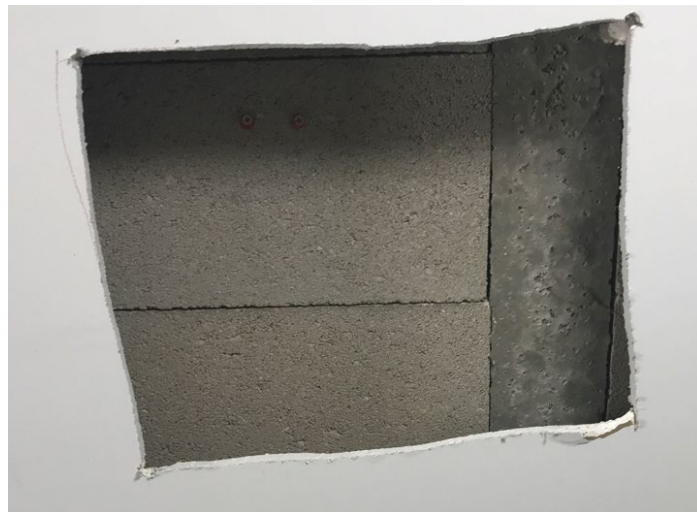


Figure 14 : Plancher poutrelles & hourdis (local N.O.33-A)

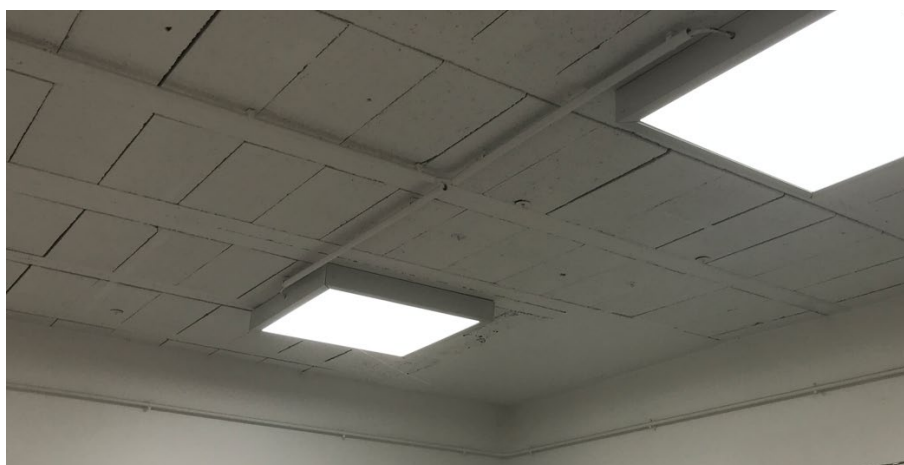


Figure 15 : Plancher poutrelles & hourdis (local N.O.34-A)



Figure 16 : Plancher poutrelles & hourdis (local N.0.26)



Figure 17 : Plancher poutrelles & hourdis (local N.0.25)

2. PRESENTATION DE L'OFFRE DE L'ENTREPRENEUR

Le présent CCTP du Lot GO est accompagné de plans GO et d'un cadre de DPGF qui forment un ensemble indissociable.

2.1.1 Offre financière

L'offre de l'entreprise sera obligatoirement accompagnée du DPGF transmis en annexe du présent CCTP, avec l'ensemble des quantités et prix unitaires renseignés.

Il est rappelé que le marché est passé sur la base d'un prix global et forfaitaire. Du fait d'un projet de réhabilitation, certaines quantités pourraient être amenées à évoluer (en plus ou moins-value), sous validation de la Maitrise d'œuvre. Ces différences de quantités et prestations seront à la charge de l'Entrepreneur et ne pourront pas être imputées au Maître d'Ouvrage.

2.1.2 Capacités techniques

Les candidats devront impérativement fournir à l'appui de leur candidature les capacités techniques suivante :

- **3 projets référence**, en lien avec les travaux de réhabilitation (démolition, fondation, structure béton armé) du présent document, en incluant :
 - o Description des travaux réalisés ;
 - o Localisation ;
 - o Maître d'Ouvrage ;
 - o Coût des travaux ;
 - o Année & durée de réalisation des travaux.
- **Une note méthodologique** comprenant :
 - o Un planning général de l'opération sur lequel le soumissionnaire s'engage ;
 - o Une notice explicative précisant les méthodologies de travaux et exigences attendues ;
 - o Une notice explicative précisant les moyens en matériels et en personnel (avec CVs) dont disposera le candidat pour satisfaire aux exigences attendues ;
 - o La liste des moyens matériels et immatériels affectés à la prestation ;
 - o Eventuellement, les explications et justifications concernant les variantes proposées ;
 - o Eventuellement, les hypothèses du chiffrage, les remarques et commentaires sur le DCE global.

La non-production de ces documents dans son intégralité entraînera l'exclusion de l'entreprise de la consultation.

2.1.3 Visite obligatoire

Préalablement à la remise de l'offre, **une visite est obligatoire** afin de visualiser l'ensemble des travaux à réaliser.

Une attestation sera remise à l'issue de la visite. Cette attestation est à joindre impérativement à l'offre de candidature.

Les candidats seront de ce fait réputés connaître les lieux et les sujétions du bâtiment et ne pourront en aucune façon prétendre à des travaux supplémentaires du fait de la découverte en cours de période de préparation ou de chantier d'un détail ou d'une particularité qu'ils n'auraient pas vus avant la remise de leur offre.

Les quantités sont indiquées dans le cadre de DPGF. Il sera cependant à la charge du candidat de relever l'ensemble des dimensions ou informations nécessaires au dimensionnement du projet. Le candidat se devra, lors de sa visite, de relever précisément le quantitatif des matériaux nécessaires à la parfaite réalisation de la prestation pour remplir au plus juste le cadre de DPGF.

2.1.4 Quantitatif

Le quantitatif n'est fourni à l'Entrepreneur qu'à titre indicatif et devra être impérativement vérifié. Toutefois, l'Entrepreneur devra obligatoirement répondre sur le quantitatif fourni, en indiquant séparément toutes les erreurs ou omissions qu'il aurait pu relever et le quantitatif trouvé, dans la colonne « Q ENT », si significativement différent de celui fourni.

Aucune réclamation concernant les quantités ne sera admise après la remise des offres. Le seul fait de répondre sans observation sur les bases de ce quantitatif implique l'acceptation pure et simple de celui-ci par l'entreprise.

Dans la description des travaux, le maître d'œuvre s'est efforcé de donner le plus de renseignements possibles sur les travaux préparatoires, le prédimensionnement et la mise en œuvre des matériaux nécessaires au confortement. Cependant, il est bien précisé que cette description n'a aucun caractère limitatif et que les entrepreneurs devront exécuter, dans le cadre du marché, tous les travaux que sa profession nécessite pour un parfait achèvement de ses prestations.

Il ne sera pas accepté de plus-value provenant d'omissions ou de manque de coordination, de la part des entreprises.

Les quantités indiquées au cadre de la DPGF sont évaluées sur la base des éléments étudiés conformément aux documents du DCE. Tout changement proposé par l'entreprise doit tenir compte de la modification de ces quantités.

En cas de mauvaise estimation du quantitatif de matériaux pour réaliser les prestations et compte tenu du caractère forfaitaire de la prestation, le Titulaire ne pourra prétendre à aucune indemnité et/ou délai d'exécution supplémentaire.

2.1.5 Variantes

L'entreprise aura la liberté de présenter des variantes, propositions, sujétions, etc. dans la mesure où ces solutions présentées justifieront d'une économie de prix ou d'une économie en temps d'exécution.

Toutefois, ces variantes, propositions, sujétions, etc. devront employer des matériaux agréés.

Ces variantes, propositions, sujétions, etc. seront chiffrées obligatoirement à part de l'offre forfaitaire basée obligatoirement sur les données du CCTP, avec une notice explicative qui devra être ajoutée au mémoire technique.

En l'absence de justifications techniques et de calculs dans le mémoire technique, ces variantes ne seront pas considérées.

L'Entreprise doit cependant toujours répondre à l'offre de base et proposer en option la variante.

En cas de validation de la variante, l'Entreprise prend toutes ses responsabilités et ne pourra en aucun cas demander d'avenant (pour les phases Etudes et/ou Travaux) ni demander de délai supplémentaire d'exécution (ou d'étude).

3. PRESCRIPTIONS

3.1 Prescriptions générales

3.1.1 *Objet du présent Lot*

Le présent CCTP se rapporte aux travaux du Lot Gros Œuvre (Structure, Fondations, Maçonnerie, Charpente métallique, Démolitions structurelles & Renforcements), relatifs à la création d'un mur de radioprotection dans les locaux de l'ENSTA (Salle de contrôle haute cadence, bâtiment N, 181 chemin de la Hunière à Palaiseau).

3.1.2 *Connaissance du dossier*

L'Entrepreneur par le fait même de soumissionner est réputé avoir une parfaite connaissance des travaux à effectuer, de leur nature ainsi que de leur importance et reconnaît avoir suppléé, par les connaissances professionnelles de sa spécialité, aux détails qui pourraient être omis dans les différentes pièces contractuelles du dossier. Tous les travaux sont inclus quels que soient les méthodes et le matériel nécessaire, y compris l'évacuation en centre spécialisé.

Ce CCTP fait partie d'un programme de travaux tous corps d'état dont l'entreprise devra avoir parfaite connaissance afin de ne rien ignorer des autres lots en coordination avec le sien.

Elle doit, par conséquent, avoir pris connaissance du Cahier des Clauses Techniques Communes applicables à tous les corps d'état. L'entreprise devra également prendre connaissance des autres documents faisant parti du dossier et pouvant faire référence au présent CCTP.

Préalablement à la remise de son offre, l'Entrepreneur est réputé avoir procédé à une visite détaillée du site et pris pleine connaissance de toutes les contraintes relatives aux lieux des travaux, aux accès, aux avoisinants, à la topographie et à la nature des terrains. Il ne saurait être accordé de modification au marché pour quelque méprise que ce soit de la part de l'Entrepreneur sur les contraintes concernant le site, son état, ses abords et les règlements de la Ville.

3.1.3 *Pièces communes et administratives*

Le présent document doit être complété par les éléments contenus dans :

- Les pièces administratives (règlement de consultation, acte d'engagement et CCAP) ;
- Les plans d'architecte et les plans techniques ;
- Les pièces écrites de l'ensemble des autres lots et les prescriptions particulières communes ;
- Le rapport initial du contrôleur technique ;
- Le planning prévisionnel des travaux.

Et toutes autres pièces faisant partie du dossier de consultation. De manière générale, l'ensemble des CCTP forme un tout indissociable. **En conséquence, aucun titulaire d'un corps d'état ne pourra prétendre ignorer les prestations demandées aux autres corps d'état.**

La connaissance de ces documents est, par conséquent, indispensable pour permettre une bonne compréhension du dossier technique.

3.1.4 Consistance générale des travaux

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

Tous les travaux sont inclus quels que soient les méthodes et le matériel nécessaires, y compris l'évacuation et la mise en décharge. Sont compris dans l'offre les ouvrages temporaires, à réaliser et imposés par les contraintes de phasage et de continuité d'exploitation.

Les travaux comprennent :

- Les travaux de démolition générales ;
- Les travaux d'étalement et de butonnage nécessaire à la stabilité des ouvrages en phases provisoires ;
- Les travaux de réparation des ouvrages ;
- Les travaux de renforcement des structures existantes ;
- La réception des supports, relevés et conformités avec les plans, et l'indication de toutes les incidences sur ces ouvrages existants. Tout commencement de travaux équivaut à l'acceptation des supports suscités ;
- Les études, schémas de principe, notes de calculs, plans d'exécution des installations, de calepinage et de détails de tous les ouvrages prévus au présent corps d'état pour visa, pour exécution et pour DOE. Ces dessins doivent préciser les emplacements et dimensions des ouvrages, les axes et les dimensions des trous de scellements et positions des réservations et percements ;
- La fourniture des Avis Techniques ou Agréments des matériaux devant être employés et ce, avant leur commande, pour validation par la Maîtrise d'Œuvre ;
- Tous les matériels et matériaux concernés par les prescriptions définies ci-après doivent être présentés par l'Entrepreneur avec tous les échantillons, procès-verbaux, documentations et justifications nécessaires, ainsi que les notices d'entretien. En cas d'insuffisance de renseignements, le Maître d'Œuvre peut demander à l'Entrepreneur et à la charge de celui-ci, tous essais ou calculs par un laboratoire spécialisé agréé ;
- La mise en place d'un contrôle qualité ;
- Les installations nécessaires au chantier : étalement, platelage, bâchage de protection des existants, etc. ;
- Les frais de montage, d'études et d'installations des dispositifs de sécurité nécessaires au bon déroulement des travaux, pour chacune des prestations dues par le présent corps d'état. Ils seront directement inclus dans le montant de chaque article ;
- Les plans d'atelier et de chantier ;
- La fabrication et les coupes en atelier, nécessaire à certains ouvrages ;
- Le transport au chantier, l'amenée à pied d'œuvre à l'intérieur du chantier, et toutes les manutentions et levages nécessaires pour amener les ouvrages sur les lieux de pose.
- Le stockage et la protection sur chantier de tous ces ouvrages par tous moyens efficaces propres à l'entreprise ;
- Tous moyens de levage, échafaudage, treuils adaptés au montage des éléments ;
- La mise en place, le réglage et le calage de tous les ouvrages de charpente par tous les moyens propres à l'Entrepreneur, comprenant le traitement anticorrosion de celle-ci ;
- La réalisation de tous les essais et contrôles exigés au présent document et la fourniture des procès-verbaux de ces essais ;
- La fourniture de tous les matériaux d'assemblage ;
- La protection anticorrosion des métaux ;
- Les autres ouvrages décrits dans le présent document ;
- La fourniture des plans et descriptifs pour expliquer et éclairer les propositions de l'entrepreneur concernant le montage des ouvrages en phase provisoire autant qu'en phase définitive ;
- Toutes les protections de personnes demandées par le cadre du travail ;

- Les protections provisoires, efficaces, des ouvrages compris dans ce corps d'état, pendant le transport et la durée du chantier. Les protections contre les chocs, rayures, salissures, etc.. Seront soumises à l'accord du Maître d'œuvre ;
- L'enlèvement des protections provisoires suivant les instructions du Maître d'Œuvre, l'enlèvement des gravats, déchets, emballages... ;
- De façon plus générale tous les ouvrages nécessaires au complet achèvement des travaux décrits au titre du présent document, et au raccordement sur les ouvrages des corps d'état adjacents ;
- Les révisions, ainsi que les prestations concourant au parfait achèvement et fonctionnement des ouvrages prévus ;
- Le nettoyage complet des lieux après la réalisation de ses ouvrages ;
- Le tri sélectif des emballages et déchets et l'enlèvement hors du chantier dans le respect de la législation en vigueur ;
- La mise en service, la réception des ouvrages et leur parfait état de finition ;
- La fourniture des DOE.

Toutefois, il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que l'Entrepreneur doit exécuter, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession nécessaires et indispensables au complet et parfait achèvement des travaux prévus au présent document.

3.1.5 *Obligation de résultats*

Dans le cadre contractuel de son marché, l'Entrepreneur sera soumis à une obligation de résultat, c'est-à-dire qu'il devra exécuter, comme étant inclus dans son prix, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages décrits dans le présent document.

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

3.1.6 *Documents techniques de références*

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

Ces documents s'entendent dans leur version la plus récente et compris tous documents annexes, connexes et additifs.

Dans le cas de superposition, le document le plus contraignant sera retenu comme document de référence.

3.1.6.1 Normes AFNOR et DTU

N° Norme	Nom
NF EN 10025	Produits laminés à chaud en aciers de construction
NF EN 10210-2	Profils creux pour la construction finis à chaud en aciers de construction non alliés et à grains fins - Partie 1 : Conditions techniques de livraison
NF EN ISO 12944	Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Parties 1 à 7
NF EN ISO 1461	Revêtement par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux. Spécifications et méthodes d'essais.
NF EN ISO 14713	Revêtements de zinc et d'aluminium
NF EN ISO 14920	Projection et fusion des revêtements obtenus par projection thermique des alliages auto-fondants
NF EN ISO 2063-1	Projection thermique - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux - Partie 1 : Considérations de conception et exigences de qualité pour les systèmes de protection contre la corrosion
NF EN ISO 2063-2	Projection thermique - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux - Partie 2 : Exécution des systèmes de protection contre la corrosion
Fascicule n°56	Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion
EN 1090	Exécution des structures en acier et des structures en aluminium
NF EN ISO 206-1	Béton : Spécification, performance, production et conformité
NF EN 197	Ciment
NF EN 480 et 934	Adjuvants pour béton
NF EN 1008	Eau de gâchage pour béton
NF EN 1015	Méthodes d'essais des mortiers de maçonnerie
NF EN 10080	Aciers pour l'armature du béton
NF P 14 R 101, 301, 304, 306	Blocs en béton pour murs et cloisons. Définition

IIF EII 771	Spécifications pour éléments en maçonnerie
DTU 13.2	Fondations profondes
DTU13-11 et 12	Fondations superficielles
DTU 13.3	Dallages - Conception, calcul et exécution
DTU 26.2	Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
DTU 20.1	Travaux de bâtiment - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs
DTU 21	Exécution des ouvrages en béton
DTU 20.13	Cloisons et maçonneries de petits éléments
DTU 23.1	Murs en béton banché
DTU 26.1	Travaux d'enduits de mortier
IIF EII 1504	Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité - Parties 1 à 10
IIF EII 772-1	Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie - Partie 1 : Détermination de la résistance en compression.
IIF P 95-102	Ouvrages d'art - Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie par béton projeté
IIF EII 14487	Béton projeté - Parties 1 et 2
IIF EII 14488	Essais pour béton projeté - Parties 1 à 7
IIF EII 934-5	Adjuvants pour béton projeté

Les autres documents appliqués :

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

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

3.1.6.2 Règles de calcul

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

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

3.1.6.3 Avis techniques

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

Le système de renforcement par matériaux composites de carbone proposé doit bénéficier d'un avis technique CSTB en cours de validité. Il convient de vérifier que les spécificités du chantier entrent bien dans le cadre du champ d'application de cet avis technique.

Les renforcements par matériau composite font partie intégrante d'un système ; Ce système a fait l'objet de tests et de validation et ne peut en aucun cas être modifié sans accord préalable du fabricant et/ou du Maître d'Œuvre.

3.1.7 Qualité et origine des matériaux

En complément des indications du corps d'état CCTC Cahier des Clauses Techniques Communes.

3.1.7.1 Généralités

Tous les matériaux, finitions et produits seront neufs et ne présenteront aucun vice pouvant nuire à la résistance, à la durabilité ou à l'aspect des ouvrages, objets du présent corps d'état et des ouvrages connexes. Ils devront être soumis à l'agrément de la MOE quant à leur provenance et à leur qualité. Aucune dérogation à l'emploi d'un matériau spécifié dans le présent document n'est permise sans l'approbation écrite de la Maîtrise d'œuvre.

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

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

Les matériaux, produits et équipements destinés à la réalisation des ouvrages proviennent exclusivement de fabricants agréés par le Maître d'œuvre.

Des vérifications de conformités des produits peuvent être demandées par le Maître d'œuvre, et en principe à chaque livraison.

3.1.7.2 Conformités aux normes et règlements

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

3.1.7.2.1 Aciers de charpente métalliques

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

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

Type	Nuance et qualité	Norme
Profilés du commerce ou charpente reconstituée soudée	S275 minimum JR minimum (J2 pour les structures extérieures)	NF EN 10025
Sections tubulaires	S275 JR minimum	NF EN 10210
Axes d'articulations	42CrMo4	NF EN 10083

Les profilés creux, particulièrement les profilés creux seront issus d'aciers laminés à chaud, et non laminés et/ou pliés à froid.

Chaque profilé creux devra présenter un percement d'évacuation de l'humidité.

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

3.1.7.2.2 *Aciers de béton armé*

3.1.7.3 **Aciers pour béton armé**

Toutes les armatures seront de nuance Fe 500 de Classe B ou C pour les armatures à haute adhérence, Fe 235 pour les ronds lisses, et Fe 500 pour les treillis soudés.

Les aciers pour armatures seront de caractéristiques répondant à la réglementation et aux normes en vigueur.

Les armatures, au moment de leur mise en œuvre et du bétonnage, doivent être exemptes de trace de rouille non adhérente, de peinture, de graisse ou de boue.

Les recouvrements, liaisons et assemblages par soudure sont interdits. Toute armature présentant une soudure sera refusée. Les soudures des aciers de montage sont seules autorisées.

3.1.7.4 **Quincaillerie - boulonnerie - visserie - accastillage**

Les boulons et tiges filetées utilisées seront de classe 8.8 minimum.

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

Les boulons et autres éléments de quincaillerie seront protégés contre la corrosion par galvanisation et/ou peinture de finition.

3.1.7.5 **Soudures**

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

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

L'exécution des soudures sera conforme à la norme EN 1090-2 pour la classe d'exécution EXC2 pour toutes les parties de l'ouvrage. L'organisation de l'entreprise répondra aux critères de la norme NF EN ISO 3834-2 « Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques - Partie 2 : Exigences de qualité complète ».

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

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

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

Les pièces à souder seront soigneusement préparées. Les bords à souder seront exempts d'huile, de graisse ou tout autre contaminant pouvant affecter la qualité de la soudure. Les bords à souder seront blanchis à la meule. Les pièces à souder seront maintenues à l'aide de clames ou équivalent

permettant de garantir leur géométrie après soudage. Tous ces dispositifs seront retirés après exécution et les surfaces affectées seront meulées.

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

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

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

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

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

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

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

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

- NF EN ISO 14175 : Produits consommables pour le soudage - Gaz et mélange gazeux pour le soudage par fusion et les techniques connexes.
- NF EN ISO 2560 : Produits consommables pour le soudage - Electrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers non alliés et des aciers à grains fin - Classification
- NF EN ISO 26304 : Produits consommables pour le soudage - Fils-électrodes pleins, fils-électrodes fourrés et couples électrodes-flux pour le soudage à l'arc sous flux des aciers à haute résistance - Classification - Produits consommables pour le soudage - Fils-électrodes pleins, fils-électrodes fourrés et couples électrodes-flux pour le soudage à l'arc sous flux des aciers à haute résistance - Classification
- NF EN ISO 24373 : Produits consommables pour le soudage - Fils pleins et baguettes pleines pour le soudage par fusion du cuivre et des alliages de cuivre - Classification

3.1.7.6 Mise en œuvre des ouvrages métalliques

3.1.7.6.1 Découpage

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

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

3.1.7.6.2 Planage et dressage des pièce

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

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

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

3.1.7.6.3 *Percements et brochages*

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

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

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

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

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

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

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

Tous les assemblages sont sans jeu sur les bords.

3.1.7.6.4 *Tolérances*

Les tolérances de fabrication et de montage permettront l'assemblage et l'alignement des éléments sans forcer ni amener des corrections au chantier, au minimum ce seront celles de la norme EN 1090-2 pour les classes d'exécution EXC2 qui s'appliquent.

3.1.7.6.5 *Précautions générales de montage*

L'entrepreneur prend toutes les précautions nécessaires pour éviter la dégradation des autres ouvrages.

Les réparations éventuelles de détérioration dues aux chocs et à la manutention sont à sa charge.

Pendant toute la durée du montage, l'entrepreneur prend toutes les précautions nécessaires à la stabilité provisoire de l'ensemble des ossatures métalliques pendant une situation transitoire de montage.

3.1.7.6.6 *Peinture anti-corrosion*

L'Entrepreneur devra réaliser les prestations minimales suivantes sur toutes les structures neuves en acier :

- Dégraissage,
- Décapage par projection d'abrasifs au degré de soin SA 2 ½ selon la norme ISO 8501,
- Application d'une couche primaire antirouille de 60 microns minimum ou plus en fonction de la classe d'exposition.

3.1.7.6.7 *Galvanisation*

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

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

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

Les pièces à protéger sont parfaitement dégraissées avant traitement et leur état de surface est « classique, brillant et affleuré » suivant les prescriptions de la norme NF A 35.503 Classe A ou B pour les tôles et classe C pour les poutrelles et profilés laminés. Pour un même ouvrage il sera recherché

une même classe d'acier pour obtenir une parfaite homogénéité de l'aspect de surface finale. Un certificat de réception 3.1A ou 3.1B selon la norme NF EN 10204, fourni lors de la livraison, confirmera le respect de la présente exigence.

Une attestation de conformité sera exigée certifiant le respect de la norme NF EN ISO 1461. La conception des pièces sera propre à un dépôt uniforme du zinc sans accumulation ou rétention d'air dans les dièdres.

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

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

Toutes retouches nécessaires par application d'une peinture riche en zinc, (80 % minimum de zinc en poids dans l'extrait sec selon ISO 12.944). Les accessoires et notamment les boulons, et autres pièces d'assemblage doivent être compatibles avec le traitement de galvanisation, (boulons galvanisés à chaud, etc.).

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

Dans le cas de profilés tubulaires fermés en tôle d'acier galvanisé, la reprise de la protection à l'intérieur des profilés doit être effectuée par application au trempé. Cette reprise de protection n'est pas obligatoire dans le cas de profilés parfaitement étanches (soudure en continu de la fermeture du profilé et absence de tout percement).

Au droit des assemblages soudés, après galvanisation des éléments d'ossature, les zones affectées par l'opération de soudure sont soigneusement décalaminées et reconditionnées par application de plusieurs couches de peinture riche en zinc (80 % minimum de zinc pur).

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

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

3.1.7.7 Béton et mortier

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

Le tableau des bétons est donné à titre indicatif. La formulation, composition et la confection des bétons se feront dans les conditions précisées aux DTU et Normes correspondants (NF EN 206-1) et conformément aux dispositions des règles Eurocodes pour ce qui est des bétons armés.

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

Extrait de la norme NF EN 206 :

Classes exposition	Type d'ouvrage	Ciment autorisé	Exemples informatifs d'illustration	Classe de résistance minimale
Aucun risque de corrosion ni d'attaque				
X0	Béton sans risque de corrosion ni d'attaques Béton non armé et sans pièces métal noyées Pour le béton armé ou avec des pièces métalliques : très sec	CEM I ou CEM II/A ou encore CEM III	béton de propreté béton à l'intérieur des bâtiments avec un taux d'humidité de l'air ambiant très sec	
Corrosion par carbonatation (lors que le BA ou contenant des pièces métalliques noyées est exposé à l'air et à l'humidité)				
XC1	Béton sec	CEM I ou CEM II/A ou encore CEM III	Béton à l'intérieur des bâtiments avec un taux d'humidité de l'air ambiant sec en permanence	C20 à 25
XC2	Béton humide rarement sec	CEM I ou CEM II/A ou encore CEM III	Bétons soumis au contact à long terme de l'eau béton de fondations, dallages, radiers	C20 à 25
Attaque par le gel - dégel avec ou sans agent de déverglaçage (lors que le béton est soumis à une attaque significative due à des cycles de gel-dégel alors qu'il est mouillé)				
XF1	Béton saturation modérée en eau sans agent de déverglaçage	CEM I ou CEM II/A ou encore CEM III	Surfaces verticales de béton exposé à la pluie et au gel voiles de soutènement extérieurs, acrotères...	C25 à 30
XF3	Béton forte saturation en eau sans agent de déverglaçage	CEM I ou CEM II/A ou encore CEM III	Surfaces horizontales de béton exposées à la pluie et au gel (rampes, dallages extérieurs non protégés)	C30 à 37

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

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

3.1.7.8 Mortiers, enduits et chapes

Sauf indication contraire, la réalisation des chapes reste à la charge du lot revêtements/carrelage.

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

Le poids de liant est donné pour 1 m³ de sable sec. L'attention est attirée sur le terme sec. Les dosages pondéraux et volumétriques sont indiqués pour des sables secs. L'eau produit un foisonnement, c'est-à-dire une augmentation apparente de volume dont il faudra tenir compte dans les dosages volumétriques.

3.1.7.8.1 Fibres

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

3.1.7.9 Maçonnerie

Les maçonneries sont mises en œuvre conformément au DTU n° 21 et aux recommandations de l'Union de la Maçonnerie et du Gros Œuvre (UMGO).

Sont inclus dans la présente prestation :

- les linteaux, chaînages, raidisseurs nécessaires ;
- les réservations au montage des trémies demandées en temps utile par les autres corps d'états ;
- les sujétions pour réservations des ouvertures, feuillures, etc. ;
- le jointoiement résilient sur laquelle repose la cloison (de 10 mm d'épaisseur minimale).

La bonne liaison entre la maçonnerie et les éléments verticaux en béton (voile et poteau) sera assurée soit par un repiquage du béton, soit par attaches métalliques (environ une tous les mètres)

3.1.7.9.1 Blocs

Les éléments en maçonnerie seront de type blocs en béton de granulat ou cellulaire répond aux exigences de la norme NF EN 771-3 (béton de granulat) et NF EN 771-4 (béton cellulaire).

Ils devront être estampillés de la marque NF et de classes minimales de résistance ci-dessous :

- B80 pour parpaings pleins de granulats lourds pour les blocs destinés à être enduits ;
- B40 pour parpaings creux pour les blocs destinés à être enduits ;
- P120 pour les blocs pleins destinés à rester apparents ;
- P60 pour les blocs creux destinés à rester apparents.

Les petits éléments tels que agglomérés, etc. seront convenablement humidifiés avant emploi, de même pour les surfaces des lits et des joints des gros éléments, cette humidification devant être suffisante pour que l'eau du mortier ne soit pas absorbée par capillarité.

Le travail sera conduit de façon à obtenir une maçonnerie à éléments bien liés.

L'entrepreneur devra faire agréer par le Maître d'Œuvre la provenance de tous les éléments (blocs, briques, etc.) qu'il propose. Tous les éléments fendus ou fêlés pendant la pose seront refusés.

3.1.7.9.2 Enduits

Les travaux d'enduits comprendront implicitement tous travaux accessoires nécessaires à la finition parfaite, notamment les arêtes droites ou arrondies, les gorges, les glacis, les calfeutrements de menuiseries et autres, les filets et chants, les raccords de bouchements et de scellements, etc., ainsi que tous renformis éventuellement nécessaires par suite d'un défaut de planéité des maçonneries.

Les enduits destinés à recevoir une peinture (ou un papier peint) devront répondre aux prescriptions du DTU 59.1.

3.1.7.10 Produits de collage structurel

Les produits de collage structurels seront conformes aux exigences de la norme EN 1504-4 avec une température de transition vitreuse supérieure à 50 °C.

Les produits de scellement chimique seront conformes aux exigences de la norme EN 1504-6.

3.1.7.11 Compatibilité des matériaux entre eux

Tous les produits et matériaux utilisés par l'entrepreneur devront être rigoureusement compatibles :

- Entre eux.
- Avec les supports.
- Et d'une façon générale, avec tous les matériaux avec lesquels ils seront susceptibles d'être en contact.

Dans le cas où le Maître d'œuvre aurait prescrit dans les documents, l'utilisation des matériaux incompatibles, l'entrepreneur devra obligatoirement le signaler à l'appui de son offre et proposera soit le changement des matériaux incriminés, soit les produits ou les accessoires permettant de remédier à ces désordres éventuels. Ces derniers étant en tout état de cause compris dans l'offre de l'entreprise.

3.1.8 Exécution des travaux

3.1.8.1 Généralités

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

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

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

Le commencement des travaux du présent corps d'état vaut acceptation des supports et autres prestations qui interfèrent avec les prestations du présent corps d'état.

3.1.8.2 Protection des ouvrages

L'Entrepreneur devra prendre toutes les précautions qui s'imposent pour assurer la protection de ses ouvrages et des ouvrages existants jusqu'au jour de la réception. Il lui appartient de prendre toutes les précautions pour qu'ils ne puissent être détériorés.

De plus, l'Entrepreneur devra veiller à ce que son personnel apporte le plus grand soin au respect des ouvrages des autres corps d'état.

3.1.8.3 Implantation et piquetage

Nota : L'ensemble des plans fournis au dossier ont été réalisés sur la base de plans géomètres effectués avant curage. Il appartient à l'entreprise de vérifier les mesures, les relevés et les données indiquées.

L'Entrepreneur devra avoir chaque fois que cela s'avérera nécessaire sur le chantier et ce pendant toute la durée de ses travaux un géomètre qualifié avec tout le matériel nécessaire pour exécuter toutes les opérations d'implantation relatives aux travaux.

Avant tout commencement d'exécution des travaux, l'entrepreneur vérifiera en présence du représentant du maître d'œuvre le plan général d'implantation et les coordonnées des repères NVP. Il sera dressé un procès-verbal donnant le détail des opérations.

Les axes définitifs de chacun des ouvrages seront précisés par rapport aux repères sur le plan général d'implantation. L'entrepreneur sera dès lors seul responsable des ouvrages et du nivellement.

3.1.8.4 Démolition

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

La dépose et l'évacuation en décharge de tous les équipements non conservés en place dans l'emprise des futurs aménagements sont à la charge du présent corps d'état. Par ailleurs, tous les équipements que le Maître d'Ouvrage souhaiterait récupérer devront être mis à la disposition de ce dernier.

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

- Tous les ouvrages temporaires imposés par les contraintes du phasage des travaux.
- Tout dispositif de blindage, butonnage et étalements nécessaire à la bonne exécution des travaux dont il a la charge (y compris pose, dépose, stockage et manutention du matériel autant de fois que nécessaire).
- Tout dispositif de protection des ouvrages existants ou réalisés par ses soins.
- La réfection ou la réparation des ouvrages défectueux ou détériorés, constatés, en cours d'exécution ou à la réception des travaux, avec toutes les conséquences en découlant.
- L'évacuation en décharge publique, au fur et à mesure de l'avancement des travaux de démolition, des gravats dus aux travaux en cours.

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

Les modes de réalisation des démolitions doivent être soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre.

3.1.8.5 Echafaudages - protections

L'Entrepreneur du présent corps d'état devra prévoir les autorisations officielles nécessaires avant tout début d'exécution, toutes précautions sur les ouvrages annexes aux travaux.

Toutes les dégradations constatées après échafaudage seront réparées aux frais de l'Entrepreneur du présent corps d'état.

3.1.8.6 Fabrication - Transport - Mise en œuvre des bétons

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

3.1.8.6.1 Béton prêt à l'emploi

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

Après fabrication, la mise en œuvre du béton doit être faite dans un délai maximum fixé en début de chantier ; à titre indicatif, il est adopté un délai de 1 h 30 par température < 25°C, et 1 h 00 par temps plus chaud. Tout ajout d'eau postérieur à la fabrication est interdit.

Il peut également être installé des centrales sur le chantier.

3.1.8.6.2 Mise en œuvre et cure

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

Certains ouvrages peuvent être coulés à la pompe, après accord du Maître d'œuvre.

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1,50 m ; il doit être mis en œuvre par couche horizontale de faible épaisseur (20 à 30 cm au maximum). Le laps de temps entre le bétonnage de deux couches successives doit être au plus égal à 15 minutes. Le temps de vibration doit être limité pour éviter la ségrégation. La vibration par l'intermédiaire des armatures est interdite.

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

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

- protection temporaire imperméable, notamment par maintien prolongé des coffrages et par création d'une barrière étanche en surface du béton ;
- humidification. L'application de la protection est effectuée dès que possible. Elle est prolongée aussi longtemps que l'évaporation du béton risque d'affecter la qualité requise par celui-ci. L'Entrepreneur propose au Maître d'œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, la durée d'application de la cure.

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

3.1.8.6.3 Reprise de bétonnage

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

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

Pour les parements peints ou enduits, un pontage par entoilage est réalisé.

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

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

Les reprises se font au droit des joints creux.

3.1.8.6.4 Bétonnage par temps froid

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

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

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

3.1.8.6.5 Bétonnage par temps chaud

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

3.1.8.7 Coffrage-décoffrage

Coffrage :

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

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

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

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

Produits de démoulage :

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

L'application doit se faire soigneusement et régulièrement.

Décoffrage :

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

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

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

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

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

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

3.1.8.8 Parement des bétons coulés en place

3.1.8.8.1 Parement des surfaces coffrées

Conformément aux D.T.U. 21 et 23-1, ils sont distingués quatre types de parements :

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

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

De plus, le parement soigné est lui-même subdivisé en trois classes.

- Parement simple ;
- Parement fin ;
- Parement ouvragé.

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

3.1.8.8.2 *Traitement des parements destinés à recevoir un revêtement*

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

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

Les parements des bétons doivent être conformes aux prescriptions des D.T.U. spécifiques aux revêtements qui viennent les recouvrir :

- D.T.U. 26-1 : pour les enduits de liants hydrauliques ;
- D.T.U. 25-1 : pour les enduits intérieurs en plâtre ;
- D.T.U. 52.2 : pour les revêtements muraux collés ;
- D.T.U. 59-1 : pour les peinturages.

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

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

3.1.8.8.3 *Parement supérieur des dalles*

On distingue quatre types de parements, dont les caractéristiques de l'état de surfaces sont définies comme suit :

- D1 : surface brute

Destiné à recevoir un revêtement épais tel que chapes, dallages, carrelages épais scellés sur lit de sable, nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 5 cm et plus.

Aucune exigence n'est requise pour l'état de surface.

- D2 : surface courante

Régulière obtenue par un surfaçage à la règle ou à l'hélicoptère.

Destiné à recevoir les types de revêtements tels que :

- carrelages scellés directement sur dalle, nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 2,5 cm - parquets ;
- en lames épaisses, clouées sur lambourdes calées nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 6 à 7 cm ;
- en panneaux composites, non traditionnels, assemblés sur feutre d'étanchéité et lit de sable mince de calage nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 4 cm.

- D3 : surface soignée

Idem parement D2, mais destiné à recevoir, en collage direct, des revêtements de sols minces déformables sous réserve d'un lissage (à la charge de l'applicateur) avec un produit agréé en consommation limité à 2,5 kg/m² maximum ; au-dessus de cette valeur, un ponçage sera exigé.

- D4 : surface très soignée (par ponçage si nécessaire)

Destiné à recevoir une peinture de sol, un revêtement résine.

3.1.8.8.4 *Tolérances sur l'état de surface*

Elles sont définies par les critères ci-après :

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

- 5 mm
- 4 mm
- Planéité : On distingue trois types de mesures complémentaires les unes aux autres, et caractérisant chacune la planéité à une échelle différente :
 - On mesure la flèche de la dalle sous une règle de 2,00 m longueur ;
 - Même opération que ci-dessus avec une règle de 0,20 m longueur ;
 - On mesure la hauteur des saillies locales des grains et des conglomerats de grains.

3.1.8.9 Maçonnerie

Les maçonneries sont mises en œuvre conformément au DTU n° 20.1 et aux recommandations de l'Union de la Maçonnerie et du Gros Œuvre (UMGO).

Sont inclus dans la présente prestation :

- Les linteaux, chaînages, raidisseurs nécessaires ;
- Les réservations au montage des trémies demandées en temps utile par les autres corps d'états ;
- Les sujétions pour réservations des ouvertures, feuillures, etc.... ;
- Le jointoiement résilient sur laquelle repose la cloison (de 10 mm d'épaisseur minimale).

La bonne liaison entre la maçonnerie et les éléments verticaux en béton (voile et poteau) sera assurée soit par un repiquage du béton, soit par attaches métalliques (environ une tous les mètres).

3.1.8.10 Enduits

Les travaux d'enduits comprendront implicitement tous travaux accessoires nécessaires à la finition parfaite, notamment les arêtes droites ou arrondies, les gorges, les glacis, les calfeutrements de menuiseries et autres, les filets et chants, les raccords de bouchements et de scellements, etc., ainsi que tous renformis éventuellement nécessaires par suite d'un défaut de planéité des maçonneries. Les enduits destinés à recevoir une peinture (ou un papier peint) devront répondre aux prescriptions du DTU 59.1.

3.1.9 Protections

3.1.9.1 Généralités

L'Entrepreneur devra prendre toutes les précautions qui s'imposent pour assurer la protection de tous les ouvrages qui pourraient être tachés ou attaqués par les peintures ou autres produits employés par ses soins ou par les autres corps d'états.

Protection des zones de passage : Dans les zones intérieures ou extérieures à trafic important, des protections spécifiques doivent être mises en place pour se protéger d'éventuelles dégradations. Les dispositions à mettre en place sont à minima :

- Des revêtements de sol adaptés dans les zones très fréquentées : halls, circulations, paliers d'ascenseurs, escaliers, locaux déchets etc.
- Des protections spécifiques dans les zones de passages :
- Protéger les éléments structurels exposés : soit à moins d'1m des lieux de circulation de voitures, quais de livraisons, ou entre les zones de stockage et d'enlèvement de déchets.
- Protéger les éléments de façades exposés : soit à moins d'1m d'une zone de manœuvre de véhicules ou à moins de 2m d'une zone de livraison.

Protection du bâti : Les parties exposées du bâti (fondations, façades, balcons, toit, fenêtres, portes extérieurs, parement, escaliers extérieurs, voiries) doivent être conçues et/ou protégées pour éviter la dégradation des matériaux due aux facteurs environnementaux (radiations solaires, variation de température, moisissures, vent, précipitations, végétation, insectes, polluants de l'air et du sol, ...).

3.1.9.2 Protection de l'environnement - Lutte contre la pollution

L'Entrepreneur devra tenir compte des décrets en vigueur et sera tenu de prendre les dispositions dans le cadre de la lutte contre la pollution et de la protection de l'environnement.

Tous les frais engendrés par l'élimination de ses déchets sont implicitement compris dans le prix du marché.

Si pollution du terrain, il sera livré dépollué par le maître d'ouvrage.

3.1.9.3 Tolérances

3.1.9.3.1 Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles indiquées dans le présent C.C.T.P. sont celles admises au moment des mesures de contrôles opérées entre corps d'état différents et des mises en service. En conséquence, toutes les imprécisions d'implantation, déformations de coffrages, les variations de dimensions résultant de la température et du retrait considérés comme jeu de comportement sont cumulables.

Ces valeurs cumulées doivent être nécessairement dans les limites définies ci-après. Dans le cas contraire, l'entreprise doit la reprise des ouvrages.

3.1.9.3.2 Tolérance d'implantation du tramage

L'entreprise fait effectuer à ses frais et sous sa propre responsabilité, par un géomètre agréé par le Maître d'Ouvrage les tracés d'implantation des ouvrages d'après les plans qui lui sont remis et les instructions qui lui sont données par le Maître d'Œuvre.

Les axes principaux de référence et le niveau de référence sont matérialisés par des bornes, qui doivent être protégées pour demeurer en parfait état pendant toute la durée du chantier.

A chaque étage, l'entreprise doit réimplanter le tramage de l'ouvrage et les cotes de niveau. Les tolérances de positionnement de ces éléments sont les suivantes :

Niveaux :

Distance verticale entre deux repères quelconques de niveau : la plus grande des deux valeurs :

- 0,5 cm ;
- 0,05 % de la distance verticale entre ces deux éléments.

Tramage de plan :

Distance entre deux points d'intersection du maillage de la trame : la plus grande des deux valeurs :

- 0,5 cm ;
- 0,05 % de la distance verticale entre ces deux points.

Verticalité :

Écart de verticalité entre deux points quelconques correspondants du maillage de la trame situés à des niveaux différents : la plus grande des deux valeurs :

- 0,5 cm ;
- 0,05 % de la distance verticale entre ces deux points.

3.1.9.3.3 Tolérance sur les éléments de structure

Les éléments de structure ou incorporés à la structure (poteaux, voiles, poutres, baies, etc...) sont positionnés par rapport aux éléments réels de tramage définis au paragraphe précédent, suivant les cotes indiquées sur les plans.

Les tolérances sur l'implantation réelle d'un élément par rapport aux trames, et sur la distance entre deux points quelconques de l'ouvrage construit et la cote théorique résultant des plans sont les suivantes :

Ecart maximum en cm par rapport aux cotes prescrites

Cote mesurée	c<2,5m	2,5<c<5m	5<c<10m	10<c<30m	(+) pour chaque 30 m en plus
Fondations (cm)	1,5	2	2,5	3	1
Autres éléments (cm)	1	1,5	2	2,5	1 (+)

(+) par exemple pour c = 40 m, la tolérance est 2,5 + 1 = 3,5 cm

Au cas où l'utilisation des deux critères précédents conduirait à deux valeurs différentes, c'est la plus petite des deux valeurs qui s'impose.

Les chiffres indiqués ci-dessus concernent par exemple :

- Le positionnement en plan de tout point par rapport au traînage le plus proche ;
 - La verticalité ;
 - La section des poteaux et des poutres ;
 - La distance entre éléments ;
 - Les épaisseurs des éléments ;
 - Le niveau d'un plancher par rapport à des niveaux de référence ;
 - La dimension et l'implantation de baies ou trémies.

L'entreprise doit informer le Maître d'Œuvre lorsque les tolérances ci-avant sont dépassées.

3.1.9.3.4 Tolérance sur la position des armatures

Tableau des tolérances (en cm)	En moins En plus
Enrobage (sauf dalle)	0 + 1,5
Distance entre barres longitudinales	- 1,5 + 1,5
Intervalles entre cadres ; étriers et épingles	- 2 + 2
Position de l'extrémité d'une barre	- 3 + 5
Enrobage des barres principales pour une dalle d'épaisseur : e	0 INF. { + 1 e/20

3.1.10 Essais et contrôle

3.1.10.1 Conditions du contrôle de l'exécution

Le contrôle de conformité aux stipulations du marché sera appliqué de la façon suivante :

- Un contrôle interne à la chaîne de production intégré à la conduite du chantier, dont les modalités sont fixées par le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) établi par l'entrepreneur et soumis au visa du Maître d'Ouvrage ;
- Un contrôle externe au chantier défini dans le PAQ ;
- Un contrôle extérieur exercé par le Maître d'Ouvrage.

3.1.10.2 Autocontrôle

L'entrepreneur doit assurer l'autocontrôle de ses ouvrages suivant les modalités définies par le Maître d'Ouvrage. Ce contrôle a pour objectifs :

- D'atteindre pour les ouvrages construits le niveau de qualité prescrit par les spécifications du marché,

- De pouvoir démontrer au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre et au contrôleur technique que ce niveau de qualité est atteint.

Il s'agit d'un contrôle interne réalisé par les exécutants qui doivent effectuer tous les contrôles nécessaires pour que les ouvrages soient construits suivant les règles de l'art et les prescriptions du marché.

Le contrôle interne concerne notamment :

- La réception des matériaux
- Le contrôle avant travaux,
- Les contrôles pendant les travaux,
- Le contrôle après travaux,
- La correction des erreurs éventuelles.

Les dispositions seront précisées dans le Plan d'Assurance Qualité à établir par l'Entreprise.

3.1.10.3 Contrôle des bétons sur chantier

Les bétons et leur composition seront conformes aux exigences de la norme EN 206-1 et la formulation sera certifiée NF-BPE. L'ensemble des données et des mesures de réception des toupies seront réunis dans un document qualité dédié permettant de retracer l'ensemble du suivi qualité du béton livré.

3.1.10.3.1 Confection et transport des éprouvettes

L'emploi de moules en carton de caractéristiques préalablement agréées par le maître d'œuvre est autorisé pour la confection des cylindres de compression.

Le transport des éprouvettes d'études, de convenance, d'information et de contrôle au laboratoire sera effectué par les soins de l'entrepreneur dans le cadre des prestations prévues au présent CCTP.

3.1.10.3.2 Epreuves de contrôle

Les bétons seront soumis à l'épreuve de contrôle, les éprouvettes étant sur le chantier.

L'épreuve de contrôle comprendra des essais de résistance à la compression à 7 et 28 jours, et des mesures de la consistance du béton frais.

Ces essais seront à la charge de l'entrepreneur.

Essais de contrôle sur béton frais : Il sera vérifié la consistance des bétons pour chaque toupie livrée sur chantier par la méthode d'affaissement au cône d'Abrams selon la norme NF-EN 12350-2.

Essais de contrôle sur béton durci : Il sera exécuté une épreuve de contrôle pour tous les bétons pour chaque partie de l'ouvrage à raison de six éprouvettes par 100 m³ de bétonnage et par type de béton. Chaque épreuve comportera 3 éprouvettes pour essais à 28 jours et 3 éprouvettes pour essais à 7 jours. Conventionnellement, la résistance moyenne sera la moyenne arithmétique des résistances mesurées sur les 3 éprouvettes.

Dans l'hypothèse où les essais ne seraient pas satisfaisants, l'entrepreneur devra justifier la compatibilité des résultats des essais avec les sollicitations des ouvrages dans lesquels le béton a été utilisé, ainsi que la capacité des éléments eu égard à la bonne conservation des ouvrages dans le temps.

A défaut de justification acceptable, le maître d'œuvre pourra demander soit la démolition des ouvrages concernés soit leur renforcement.

3.1.10.4 Contrôles généraux des soudures

Il appartient à l'entrepreneur de réaliser à sa charge par des contrôleurs certifiés niveau 2 selon EN 473 les contrôles suivants :

Contrôle visuel à 100% :

- préparation des bords à souder, dimensions des chanfreins et des accostages
- après soudage géométrie, aspect et dimensions des cordons de soudure.

Les soudures exposées à la vue devront avoir un profil régulier et un état de surface particulièrement soigné. Par exemple les reprises, départ et arrêt de soudage seront exempt de criques, de cavité ou de surépaisseur, les projections de soudage seront éliminées. Si nécessaire les soudures seront parachevées.

Contrôle non destructifs (CND) :

Les contrôles seront exécutés conformément à la norme NF P 22473 et en particulier :

- pour les cordons d'angle non interpénétrés ou en pénétration partielle des sections reconstituées soudées : contrôle par ressuage ou magnétoscopie sur 10% de la longueur de chaque soudure avec un minimum de 200 mm
- Pour les soudures à pleine pénétration : 100% ressuage + ultrason.
- Sur les assemblages :
- 100% ressuage ou magnétoscopie et/ou ultrason pour les assemblages principaux impliqués dans la stabilité de l'ouvrage
- 10% ressuage avec une longueur minimum de 200 mm pour les autres assemblages

Les contrôles (CND) seront exécutés au minimum 48h après la fin du soudage.

Après préparation de surface, toutes les soudures seront visuellement contrôlées, les porosités hors tolérances ou impropres au dépôt du système anticorrosion seront éliminées.

3.1.10.5 Contrôle avant réception

Toutes les parties d'ouvrages accusant des défauts d'implantation, d'aspect, de planéité, d'ajustement ou d'alignement supérieurs aux tolérances admises, doivent être refaites avant la réception.

Chaque mise en œuvre des parties importantes devra faire l'objet d'une réception provisoire d'assemblage par le maître d'œuvre en atelier. Celui-ci devra être informé en continu de l'avancement en atelier de la fabrication.

3.1.10.6 Contenu minimal du contrôle externe

Le contrôle externe doit faire la preuve que l'ouvrage dans tous ses détails est conforme aux clauses du marché (matériaux, mise en œuvre, etc ...).

- l'installation d'un laboratoire de chantier (personnel et matériel) ou les interventions d'organismes agréés par le Maître d'Ouvrage,
- les contrôles visuels des soudures,
- les contrôles de réception de tous les matériaux et produits,
- les contrôles de conformité des produits et composants homologués ou normalisés (vérification du marquage, fourniture des fiches, etc. ...),
- le contrôle du serrage des boulons des dispositifs de sécurité,
- la préparation et la réalisation des épreuves des ouvrages

3.1.10.7 Contrôle extérieur au producteur

Le contrôle extérieur du Maître d'Ouvrage s'assure de la convenance du P.A.Q. puis de son respect par l'Entreprise. Le contrôle extérieur ne se substitue en rien au contrôle intérieur. Le Maître d'Ouvrage se réserve la possibilité de prendre l'initiative de tous contrôles extérieurs destinés à vérifier la conformité aux stipulations du marché. Les contrôles extérieurs sont à la charge du Maître d'Ouvrage.

Le contrôle extérieur au producteur effectué par le Maître d'Ouvrage portera particulièrement sur :

- les épreuves de contrôle de la charpente métallique, en sus de celles qui sont à la charge de l'entreprise
- les épreuves de contrôles du dispositif anticorrosion
- les contrôles d'implantation et de nivellement des ouvrages
- Ces contrôles ne dispensent pas l'entrepreneur de son contrôle interne ou externe.
- L'entrepreneur sera informé des résultats du contrôle extérieur.

3.1.11 Percements, Scelllements et travaux complémentaires

Lorsque d'autres travaux sont exécutés après ou pendant les travaux de démolition, l'Entrepreneur du présent corps d'état est tenu, sans supplément de prix, d'exécuter tous les raccords, percements, trous, travaux complémentaires nécessaires y compris toutes sujétions de fournitures et façons.

Les travaux dont il est fait état dans le présent document s'entendent tous sciages et coupes propres et nets compris.

3.1.12 Gestion des déchets

3.1.12.1 Evacuation et élimination des déchets

En mesure conservatoire si ce n'est pas le corps d'état Installation de chantier qui doit la prestation. L'Entreprise doit gérer les déchets de chantier suivant la réglementation en vigueur.

3.1.12.2 Tri sélectif des déchets

Les déchets sont triés sélectivement en fonction de leur nature et de leur classe, conformément à la réglementation en vigueur.

Conformément à la Directive Cadre Européenne de 2008, les déchets produits par le chantier devront faire l'objet de réemploi, de recyclage et de revalorisation à hauteur de 70% en poids.

3.1.12.3 Stockage des déchets

Les déchets sont après leur conditionnement stockés soit dans les bennes soit dans des conteneurs adaptés destinés au transport vers le centre d'élimination. Ces équipements sont constamment fermés et cadenassés.

3.1.12.4 Transport - élimination

L'offre comprend toutes manutentions, chargements des gravois en camions après TRI-SELECTIF préalable et OBLIGATOIRE, conformément à la réglementation en vigueur et évacuations des gravois aux décharges publiques. Une fois que les déchets ont bien été enfermés, ils doivent être expédiés pour qu'il soit procédé à leur élimination. Ainsi une autorisation préalable des gestionnaires des décharges particulières doit être obtenue avant le démarrage des travaux.

Un exemplaire de ces bordereaux est remis au Maître d'ouvrage après visa du gestionnaire du centre de stockage.

Le traitement final des déchets fera partie intégrante de l'offre de l'Entreprise compris tous frais de transport, droits et taxes de décharges.

Les produits dangereux seront évacués dans un centre d'enfouissement technique agréé, accompagnés d'un bordereau réglementaire, à fournir par l'Entreprise.

3.1.12.5 Contraintes

Les déchargements et les chargements de matériels et matériaux de toutes natures se font exclusivement pendant les horaires d'ouverture du chantier.

Le stockage des matériaux et des sacs dans les emprises de zones extérieures aux travaux de démolition et dans l'emprise de la base vie est interdit, sauf autorisation expresse de la Maîtrise d'Ouvrage et de ses représentants.

Ces contraintes font l'objet d'une surveillance particulièrement attentive et stricte de la part de l'Entrepreneur.

3.2 Prescriptions particulières

3.2.1 Exigences environnementales

Les exigences suivantes sont à prendre en compte au Lot GO :

- Tous les bois et produits dérivés du bois utilisé pendant le processus de construction du projet sont des « bois récoltés et commercialisés légalement » ;
- Utilisation de bois et dérivés de bois certifiés FSC ou PEFC (traçabilité des bois, exploitations forestières gérées durablement, identification des essences...) ;
- Mise en œuvre de matériaux provenant de sources responsables et locales ;
- Les huiles de décoffrage employées devront être végétales (non nocives pour le personnel et l'environnement).

Concernant la gestion des déchets : Une attention particulière sera portée au réemploi et à la maximisation des exutoires nobles (réemploi, recyclage) et à la valorisation des déchets de démolition (≥ 75% en masse).

3.2.2 Critères généraux de conception

La conception, les études et les constructions relatives au projet sont menées en application de la norme NF EN 1990 et son annexe nationale avec les hypothèses suivantes :

- Durée d'utilisation de l'ouvrage : 50 ans
- Classe de conséquence : **CC2**

Catégorie de durée d'utilisation de projet	Durée indicative d'utilisation de projet (années)	Exemples
1	10	Structures provisoires ^{a)}
2	10 à 25	Éléments structuraux remplaçables, par exemple poutres de roulement, appareils d'appui
3	15 à 30	Structures agricoles et similaires
4	50	Structures de bâtiments et autres structures courantes
5	100	Structures monumentales de bâtiments, ponts, et autres ouvrages de génie civil
a) Les structures ou parties de structures qui peuvent être démontées dans un but de réutilisation ne doivent normalement pas être considérées comme provisoires.		

Tableau 1 : Durée indicative d'utilisation de projet (NF EN 1990)

Classe de conséquences	Description	Exemples de bâtiments et de travaux de génie civil
CC3	Conséquence élevée en termes de perte de vie humaine, <i>ou</i> conséquences économiques, sociales ou d'environnement très importantes	Tribunes, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient élevées (par exemple salle de concert)
CC2	Conséquence moyenne en termes de perte de vie humaine, conséquences économiques, sociales ou d'environnement considérables	Bâtiments résidentiels et de bureaux, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient moyennes (par exemple bâtiment de bureaux)
CC1	Conséquence faible en termes de perte de vie humaine, <i>et</i> conséquences économiques, sociales ou d'environnement faibles ou négligeables	Bâtiments agricoles normalement inoccupés (par exemple, bâtiments de stockage), serres

Tableau 2 : Définition des classes de conséquence

Ces hypothèses sont prises en compte dans :

- Les choix des matériaux et des constituants des ouvrages mais aussi tous les éléments secondaires de construction qui sont déterminés pour satisfaire les critères de durabilité et limiter la maintenance ;
- Les méthodes de construction et les cadences ;
- Le suivi et le contrôle des études ;
- Le suivi de la qualité de la construction avec mise en œuvre d'un système autocontrôlé adapté.

3.2.3 Etudes d'Exécution

3.2.3.1 Donnés d'entrée

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

- Plans géomètre de l'existant ;
- Plans architecte du projet ;
- Rapports de diagnostic structure ;
- Etudes géotechniques ;
- Pièces écrites et graphiques des lots techniques (CVC, électricité, plomberie, thermique...) ;
- Tout autre document indiqué dans la *Liste des Pièces du Dossier Marché*.

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

3.2.3.2 Sondages complémentaires et relevés

L'entrepreneur inclura dans son offre tous les sondages sur l'existant qu'il estime nécessaire dans le cadre de ses études d'exécution.

L'entrepreneur prévoira le rebouchage des zones sondées par mortier de réparation à prise rapide R4 ainsi que la reconstitution du degré coupe-feu.

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

3.2.3.3 Généralités

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

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

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

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

Les études d'exécution seront menées sur la base de la conception et des hypothèses définies dans les pièces écrites du dossier. En complément, les études d'exécution devront prendre en compte les remarques de l'ensemble des lots (contraintes, carottages, réservations, sections, etc.).

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

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

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

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

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

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

3.2.3.4 Consistance des études

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

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

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

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

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

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

3.2.3.5 Notes de calcul

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

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

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

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

3.2.3.6 Hypothèses de calcul

Les hypothèses ci-après sont à prendre en compte dans le cadre des Etudes d'Exécution de l'Entreprise. Elles sont données à titre indicatif et il convient à l'Entreprise de les vérifier et de les compléter lors de l'établissement de sa note de calculs en fonction des dernières normes en vigueur.

3.2.3.6.1 Charges permanentes (G)

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

Les poids propres des éléments seront estimés selon leurs dimensions, en considérant les masses volumiques suivantes :

Type de matériau	Masse volumique (kg/m ³)
Béton armé	2500
Mortier (chape)	2200
Acier	7850

Selon le cas, les charges permanentes additionnelles suivantes seront prises en compte :

Désignation	Charge permanente (kg/m ²)
Cloisons légères	50
Faux-plafond et réseaux divers (électricité, climatisation...)	50
Revêtements en surface de plancher	35

Les charges permanentes des revêtements et des finitions des planchers du projet sont à considérer par l'Entreprise selon les éléments transmis par l'architecte.

3.2.3.6.2 Charges d'exploitation (Q)

De manière générale, les charges d'exploitation sont données par l'Eurocode 1 Partie 1-1 et son annexe nationale française :

Catégorie d'usage	Charge d'exploitation surfacique (kN/m ²)
C1 : bureaux	2,5
Locaux technique (niveau R+1)	5,0
H : Toiture inaccessible sauf maintenance	0,8

3.2.3.6.3 Charges de vent

Les charges de vent sont définies selon l'EN 1991-1-4 et son annexe nationale. La construction se situe en zone 2, la vitesse de base est donc $v_{b,0} = 24$ m/s.

3.2.3.6.4 Charges de neige

Les charges de neige sont définies selon l'EN 1991-1-3 et son annexe nationale. La construction se situe en zone A1, la charge de neige au sol est donc $s_k = 0.45 \text{ kN/m}^2$.

3.2.3.6.5 Actions sismiques

L'aléa sismique est très faible dans la zone du projet (zone 1). Il n'est ainsi pas nécessaire de respecter les dispositions de l'EN 1998.

3.2.3.7 Matériaux

La présente réhabilitation comporte des ouvrages en béton armé et métalliques. Les Etudes d'Exécution de l'Entrepreneur devront prendre en compte les hypothèses suivantes.

La MOE pourra se garder le droit de demander à l'Entrepreneur, à ses propres frais, des essais (compression, traction, arrachement, cohésion, adhérence...) afin de valider ces hypothèses.

3.2.3.7.1 Structure métallique

Les aciers neufs seront de nuance minimale S275 ou plus si nécessaire.

3.2.3.7.2 Béton Armé

❖ Pour les structures neuves :

Les bétons neufs employés seront de **classe C30/37 minimum** (dalles, poutres, fondations).

Le béton de certaines parties d'ouvrages fortement sollicités en compression (poteaux et voiles) sera de classe **C40/50**.

Les exigences relatives aux constituants du béton sont définies par la norme NF EN 206-1 et ses annexes. Le rapport de mission géotechnique a permis de conclure :

- Classe d'exposition XA1 pour le dosage du béton intérieur/extérieur/fondations.

Les aciers de béton armé seront conformes à la norme EN 10080. L'ensemble des aciers utilisés ont une limite élastique caractéristique de **500 MPA**, sont de type HA et de classe B ou C.

3.2.3.7.3 Maçonnerie

❖ Pour les structures neuves :

Les éléments en maçonnerie créés (parpaings...) seront de type blocs en béton répondant aux exigences de la norme NF EN 771-3.

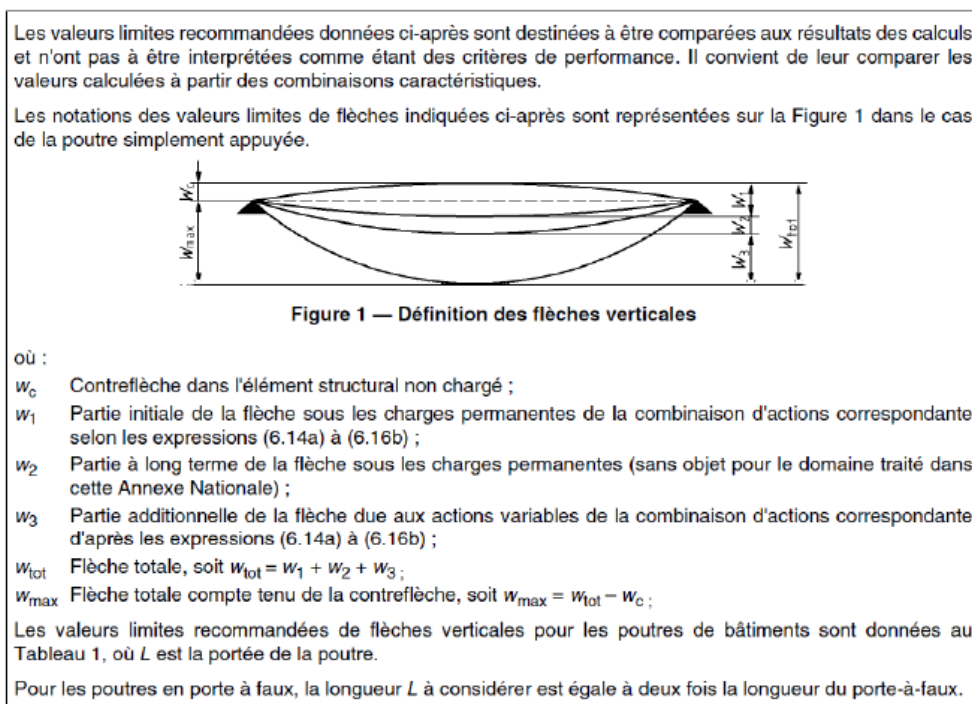
3.2.3.8 Etats limite de service

Du fait d'un projet de réhabilitation, les calculs de flèche ne seront pas nécessaires sur les structures existantes mais seulement pour les éléments ajoutés.

- ❖ Pour les structures en béton :
 - $f_{qp} < 1/500$ de la portée
 - $f_{totale} < 1/250$ de la portée

- ❖ Pour les structures métalliques :

Les déformations admissibles pour les ouvrages en charpente métallique sont celles données dans l'annexe nationale française de la norme EN 1993-1-1 et décrites dans le tableau suivant :



Conditions	Limites (voir Figure1)	
	w_{max}	w_3
Toitures en général ^{a)}	$L/200$	$L/250$
Toitures supportant fréquemment du personnel autre que le personnel d'entretien	$L/200$	$L/300$
Planchers en général ^{b)}	$L/200$	$L/300$
Planchers et toitures supportant des cloisons en plâtre ou en autres matériaux fragiles ou rigides ou des revêtements fragiles	$L/250$	$L/350$
Planchers supportant des poteaux (à moins que la flèche ait été incluse dans l'analyse globale de l'état limite ultime) ^{c)}	$L/400$	$L/500$
Cas où w_{max} peut nuire à l'aspect du bâtiment	$L/250$	
Notes :		
a) On entend par toitures en général, les toitures non accessibles aux usagers. Ces toitures supportent, uniquement, le passage des personnes chargées de l'entretien. Pour les toitures à faible pente, il convient de considérer également l'alinéa ci-après relatif à l'accumulation d'eau de pluie.		
b) Les conditions d'utilisation de certaines machines peuvent nécessiter des flèches admissibles plus faibles que celles fixées par les règles générales ; ces limites sont alors à préciser dans les spécifications du marché.		
c) Cette limitation n'est à considérer que si la flèche de ces planchers a une influence sur le comportement de la structure supportée par ces poteaux. Dans le cas contraire, on se reportera aux limitations des deux cas précédents.		

Figure 18 : Valeurs limites maximales recommandées pour les flèches verticales

Selon le type de charges, les conditions d'utilisation, de la nature du cloisonnement et des revêtements, etc. la flèche appropriée devra être appliquée.

3.2.4 Notice de sécurité incendie

La présente notice devra être validée par le spécialiste incendie. Se référer à la notice incendie du projet.

Tous les ouvrages respecteront les directives de la notice de sécurité concernant les stabilités et les coupe-feu requis :

- Porteurs Verticaux : SF1h (REI 60 pour voiles et R60 pour poteaux)
- Planchers : SF1h (REI 60)

Ces critères seront réalisés de la manière suivante :

- Béton armé : Par enrobage et dimensionnement pour les structures neuves ;
- Maçonnerie parpaing : Blocs en béton choisis CF 1h (ou 2h selon le cas) ;
- Charpente métallique : par flocage, peinture intumescente ou coffrage en placo coupe-feu.

3.2.5 Prescriptions acoustiques

Se référer à la notice acoustique du projet.

Les objectifs et prescriptions de cette notice doivent-être respectés par l'entrepreneur du présent lot. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les prescriptions acoustiques nécessitent la mise en place de solution ayant un impact sur le présent lot.

3.3 Sujétions de travaux

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que la totalité des prestations de travaux ci-dessous (§4.Description des travaux) devront comprendre les sujétions suivantes en fonction de la nature des travaux.

L'Entrepreneur étant considéré sachant dans ces travaux, celui-ci indiquera à la MOE/MOA tout oubli, qu'il rajoutera aussi dans son offre selon les travaux envisagés.

3.3.1 Démolition

La prestation comprend :

- Repérage, localisation et traçage de la démolition à réaliser ;
- Démolition en petites parties par tous moyens adaptés ;
 - o Y compris sciage et découpe propre au droit des structures conservées ;
 - o La démolition par sciage au diamant sera privilégiée.
- Toutes sujétions de protection au droit des ouvrages et équipements attenants conservés ;
- Y compris tous les ouvrages provisoires d'étalement, de maintien, de protection et de sécurité
 - o Mise en place de garde-corps provisoires, si nécessaire ;
 - o Mise en place d'étaisements et/ou vérinage des planchers et structures, si nécessaire.
- Toutes sujétions pour éviter la propagation de poussière ;
- Nettoyage de la zone d'intervention ;
- Toutes sujétion de maintien, protection des murs périphériques et fondations attenantes conservées lors de la démolition ;
- Toutes reprises ponctuelles nécessaires au droit des éléments de structure démolis (jambage, linteau...) ;
- Tri sélectif, chargement et évacuation de l'ensemble des déchets et gravois en décharge publique au fur et à mesure ;
- Toutes sujétions de finitions ;
- Nettoyage de la zone d'intervention.

3.3.2 Création de fondations (massif isolé, radier, longrine...)

La prestation comprend :

- L'amenée et le repli du matériel ;
- La démolition du dallage ;
- Fouilles et terrassement pour atteinte du fond de fouille ;
- Compactage du fond de fouille ;
- Le ferrailage de l'élément ;
 - o Y compris toutes sujétions de préparations ;
 - o Y compris tous scellements à l'existant ;
 - o Y compris toutes sujétions de coffrage, si nécessaire.
- Le bétonnage de la fondation ;
 - o Formulation du béton selon normes et DTU en vigueur.
 - o Y compris la mise en place des éventuelles réservations selon indications des différents Lots du projet ;
- Remblaiement et compactage des terres après coulage et prise des bétons ;
- Reconstitution du dallage sur terre-plein en béton armé ;
- Toutes sujétions de protection au droit des ouvrages et équipements attenants conservés ;
- Y compris tous les ouvrages provisoires d'étalement, de maintien, de protection et de sécurité ;
- Tri sélectif, chargement et évacuation de l'ensemble des déchets, gravois et terres en décharge publique au fur et à mesure ;
- Toutes sujétions pour le parfait achèvement des travaux.

3.3.3 Création de fondation par micropieux

Les travaux devront être exécutés par une entreprise spécialisée en fondations spéciales.

La prestation comprend :

- L'amenée et le repli de l'atelier du matériel de forage sur le site ;
 - o Y compris toutes protections et signalisations nécessaires à la protection des ouvrages et des personnes.
- L'implantation des pieux (par géomètre) suivant les plans d'exécution du BE Structure et de l'architecte, en fonction des ouvrages à exécuter ;
 - o L'entreprise fera son affaire de tout ce qui concerne le piquetage, la protection et la préservation des réseaux (après s'être informé auprès de toutes les administrations et services techniques de l'existence sur le site des réseaux) ;
 - o *La réalisation du premier micropieu se fera en présence du géotechnicien (en charge de la mission G3) et du BE Structure afin de contrôler le niveau d'ancrage et de s'assurer que les hypothèses prévues sont conformes à la réalité.*
- Le forage du micropieu ;
 - o Le forage est réalisé sous tubage ;
 - o Les trous de forage sont remplis de coulis sur toute la longueur du micropieu ;
 - o Les armatures et le tube sont d'abord noyés dans un coulis de remplissage, puis scellés au terrain avec du coulis de ciment, grâce à une injection au moyen d'un obturateur double par le tube ;
 - o Le forage du micropieu est effectué avec enregistrement des paramètres (vitesse d'avancement, pression sur l'outil et pression du fluide de foration). Une fiche de forage est établie pour chaque micropieu (paramètres de forage, nature et épaisseur des couches de terrain traversés, accidents de terrain, etc.).
- La réalisation des injections ;
 - o L'injection de scellement doit être effectuée à faible débit dans un délai compatible avec les caractéristiques du coulis de gaine mis en œuvre ;
 - o Une fiche d'injection est établie pour chaque micropieu (pression d'injection, débit instantané, volume injecté, volume cumulé).
- Tous essais et contrôles nécessaires ;
- Le recépage des micropieux ;
 - o Purge du béton durci jusqu'à l'arase souhaitée.
- La mise en œuvre de platine de têtes de micropieux ;
 - o La liaison avec le massif AB (ou structure BA) en tête est réalisée par encastrement des aciers du micropieu munis d'une platine d'ancrage.

3.3.4 Terrassement avec blindage

La prestation comprend :

- Le terrassement des terres sur la profondeur définie ;
 - o A l'aide d'un engin mécanique (si possible selon les accès) ;
 - o Y compris chargement et évacuation des déblais aux décharges publiques (selon foisonnement) ;
 - Toutes les démolitions rencontrées dans le cours des fouilles ne donneront lieu à aucun règlement supplémentaire.
 - o Y compris blindages éventuels et tous les ouvrages d'étaisements, étrépillonnements qui pourront être nécessaires ;
 - o Y compris pompes éventuels et sujétions éventuelles pour travail en présence d'eau ;
 - o Y compris nettoyage des fonds de fouille, dressement du fond et des parois pour coulage des fondations à pleine fouille le cas échéant ;
 - o Les fonds de fouille devront être contrôlés par le géotechnicien (en charge de la mission G3) ;
 - o Toutes les précautions nécessaires seront prises par l'entreprise lors de la réalisation des fouilles pour ne pas abîmer ou altérer le fonctionnement des réseaux enterrés.

3.3.5 Décaissement des terres

La prestation comprend :

- Décapage de la terre sur la profondeur définie ;
 - o A l'aide d'un engin mécanique (si possible selon les accès) ;
 - o Y compris chargement et évacuation des déblais aux décharges publiques.
 - Toutes les démolitions rencontrées dans le cours des fouilles ne donneront lieu à aucun règlement supplémentaire.
 - o Toutes les précautions nécessaires seront prises par l'entreprise lors de la réalisation du décaissement pour ne pas abîmer ou altérer le fonctionnement des réseaux enterrés.

3.3.6 Création dallage

La prestation comprend :

- Mise en œuvre d'une couche de forme en matériaux sableux du type grave alluvionnaire afin d'éviter les remontées d'humidité par capillarité ;
 - o Le fond de fouille et la couche de forme devront être soigneusement compactés ;
 - o Des essais à la plaque type Westgaard ou équivalent seront réalisés par l'Entreprise dans le cadre de sa mission G3 afin de définir précisément l'épaisseur à mettre en œuvre ;
- Toutes sujétions de protection au droit des ouvrages et équipements attenants conservés ;
- Mise en place et réglage d'une sous-couche, hérisson en pierre, agrégats ou matériaux sans liant, y compris nivellement ;
- Mise en place d'une couche d'étanchéité par film polyane ordinaire ou armé, d'épaisseur minimale 100microns ou écran souple en bitume armé ;
- Coffrage, ferrailage (armatures ou TS, selon étude EXE de l'Entrepreneur) et coulage du béton, y compris rampes et pentes ;
- Y compris fourniture et pose des siphons de sol, si nécessaire ;
- Y compris toutes sujétions de mise en œuvre suivant normes et DTU en vigueur ;
- Y compris tous les joints nécessaires et adaptés par rapport à l'existant ;
- Toutes sujétions pour le parfait achèvement des travaux.

3.3.7 Création de structures béton armé (poteau, voile, poutre, dalle...)

La prestation comprend :

- Fourniture et mise en place de coffrages de tous types, en bois ou panneaux métalliques, avec tous étais, supports et tous ouvrages nécessaires au maintien et au serrage :
 - o Toutes façons et toutes réservations demandées par les lots techniques (coordination précise à prévoir en phase d'étude EXE avec les différents lots demandeurs) ;
- Fourniture et mise en place d'armatures pour tous ouvrages, avec toutes coupes, façonnages, recouvrements et ligatures :
 - o Scellement d'armatures dans la structure existante, si nécessaire ;
 - o Mise en œuvre et calages pour obtenir les épaisseurs d'enrobage voulues ;
 - o Y compris toutes sujétions de maintien lors du coulage et du serrage.
- Fourniture et coulage du béton :
 - o Coulage avec vibrage parfaitement soigné ;
 - o Granulométries plasticité et mode de serrage voulus pour obtenir les résistances exigées ;
- Après décoffrages, exécution de tous travaux de ragréage et de finitions selon DTU 21, en fonction du parement exigé ;
- Y compris tous les joints nécessaires et adaptés par rapport à l'existant ;
- Toutes sujétions pour le parfait achèvement des travaux ;
- Toutes sujétions pour éviter la propagation de poussière ;
- Nettoyage de la zone d'intervention ;
- Toutes sujétions de maintien et protection des structures attenantes conservées lors de la démolition ;

- Tri sélectif, chargement et évacuation de l'ensemble des déchets et gravois en décharge publique au fur et à mesure.

Les structures pourront être exécutées coulées en places, en préfabrication usine, en préfabrication chantier, en prémur, etc. Selon Méthodologie propre à l'Entrepreneur.

3.3.8 Création ou agrandissement d'ouvertures

La prestation comprend :

- Toutes sujétions de protection au droit des ouvrages et équipements attenants conservés ;
- Y compris tous les ouvrages provisoires d'étalement, de maintien, de protection et de sécurité ;
 - o Mise en place de garde-corps provisoires, si nécessaire ;
 - o Mise en place d'étaisements et/ou vérinage des planchers et structures, si nécessaire.
- Démolition au droit de l'ouverture du projet :
 - o Démolition du voile selon le cas, avec les moyens adaptés
 - Par sciage par morceaux (l'utilisation du perforateur-burineur est proscrite pour ces travaux) ;
 - Y compris découpe propre par sciage au droit des structures conservées.
 - Toutes sujétions de réfection des supports (plan, lisse) avec reconstitution du caractère CF demandé par la notice sécurité ;
 - o Toutes sujétions pour éviter la propagation de poussière ;
 - o Nettoyage de la zone d'intervention ;
 - o Toutes sujétion de maintien des structures existantes conservées lors de la démolition ;
 - o Tri sélectif, chargement et évacuation de l'ensemble des déchets et gravois en décharge publique au fur et à mesure.
- Mise en œuvre de renforcements en linteau par profilés métalliques (type IPN, IPE, UPN, UPE, HEA, HEB ou HEM) pour reprendre la descente de charges projet :
 - o Implantation des fixations, assemblages et profilés (selon plans EXE et note de calcul de l'Entreprise) ;
 - o Ancrage et assemblage des profilés dans les structures existantes, par chevillage, boulonnage ou autre méthode équivalente ;
 - o Application d'un primaire anti-corrosion et protection antirouille ;
 - o Protection au feu REI60 (selon notice sécurité & incendie) des éléments métalliques, par flocage.
- Si nécessaire, mise en œuvre de renforcements par un portique ou jambage métallique (type IPN, IPE, UPN, UPE, HEA, HEB ou HEM) pour reprendre la descente de charges projet :
 - o Implantation des fixations, assemblages et profilés (selon plans EXE et note de calcul de l'Entreprise) ;
 - o Ancrage et assemblage des profilés dans les structures existantes, par chevillage, boulonnage ou autre méthode équivalente ;
 - Les profilés verticaux seront scellés sur leur hauteur aux voiles existants, de manière à diffuser la charge apportée sur les porteurs verticaux existants conservés.
 - o Application d'un primaire anti-corrosion et protection antirouille ;
 - o Protection au feu REI60 (selon notice sécurité & incendie) des éléments métalliques, par flocage.
- Toutes sujétions de protection au droit des ouvrages et équipements attenants conservés ;
- Toutes sujétions pour éviter la propagation de poussière ;
- Nettoyage de la zone d'intervention ;
- Toutes sujétions de finitions pour le parfait achèvement des ouvrages.

3.3.9 Création de maçonneries

La prestation comprend :

- Fourniture et pose des blocs (CF 1h ou CF2h), y compris chainages verticaux et horizontaux, selon normes et DTU ;
- Fourniture et mise en œuvre de linteaux en béton armé au droit des ouvertures, y compris liaisons et assemblages sur les murs parpaings ;
- Mise en œuvre d'un enduit sur les 2 faces (produit à valider par l'architecte) ;
- Toutes façons et toutes réservations demandées par les lots techniques (coordination précise à prévoir en phase d'étude EXE avec les différents lots demandeurs).
- Toutes sujétions de protection au droit des ouvrages attenants conservés ;
- Toutes sujétions pour le parfait achèvement des travaux.

3.3.10 Création de trémies de plancher

La prestation comprend :

- Toutes sujétions de protection au droit des ouvrages et équipements attenants conservés ;
- Y compris tous les ouvrages provisoires d'étalement, de maintien, de protection et de sécurité ;
 - o Mise en place de garde-corps provisoires, si nécessaire ;
 - o Mise en place d'étaisements et/ou vérinage des planchers et structures, si nécessaire.
- Le dimensionnement des renforts de plancher ;
- Démolition au droit de la trémie du projet :
 - o Démolition du plancher selon le cas, avec les moyens adaptés ;
 - **Par sciage par morceaux (l'utilisation du perforateur-burineur est proscrite pour ces travaux) ;**
 - Y compris sciage propre au droit des planchers et poutres conservées.
 - o Toutes sujétions de réfection des supports (plan, lisse) ;
 - o Toutes sujétions pour éviter la propagation de poussière ;
 - o Nettoyage de la zone d'intervention ;
 - o Toutes sujétions de maintien des structures existantes conservées lors de la démolition ;
 - o Tri sélectif, chargement et évacuation de l'ensemble des déchets et gravois en décharge publique au fur et à mesure.
- La réalisation de renforcement, selon descriptions et plans DCE :
 - o Bande noyée : mise en place de ferrailage de bande noyée, scellement de connecteurs dans l'existant, ferrailage, coffrage et bétonnage ;
 - o Plat carbone : préparation de surface de la sous-face. Collage du plat. Protection au feu du plat selon nécessité.
 - o Profilés (type IPN, IPE, UPN, UPE, HEA, HEB ou HEM), pour reprise du plancher existant :
 - Implantation des fixations, assemblages et profilés (selon plans EXE et note de calcul de l'Entreprise) ;
 - Ancrage et assemblage des profilés dans les structures existantes, par chevillage, boulonnage ou autre méthode équivalente ;
 - Y compris toutes sujétions de reprises et raccordement des structures existants au nouveau chevet.
 - Application d'un primaire anti-corrosion et protection antirouille ;
 - Protection au feu REI60 (selon notice sécurité & incendie) des éléments métalliques, par flocage.
- La reprise du nez de dalle, y compris passivation et reconstitution de l'enrobage des aciers au mortier de réparation R4 ou au plâtre selon la nature du plancher ;
- La reprise de la périphérie de la trémie afin de reconstituer le degré coupe-feu du plancher selon le degré prescrit par la notice sécurité incendie ;
- Toutes sujétions pour le parfait achèvement des travaux.

3.3.11 Renforcement par plats carbone

La prestation comprend :

- L'amenée et repli du matériel, y compris nettoyage soigné des zones du projet ;
- L'implantation des lamelles, selon plan et note de calcul de l'Entreprise ;
- La préparation de surface :
 - o Éliminer les revêtements existants (plâtre, peinture, crépis, isolant, huile de décoffrage, graisse, ...) ainsi que tout reste de laitance, coffrage, fixations diverses, éléments pouvant nuire à une bonne adhérence, ...
 - o Purger les zones dégradées (nids de cailloux, décollements de béton, anciennes réparations non adhérentes, épaufrures...)
 - o Effectuer les réparations avec un mortier hydraulique ou époxydique adapté, compatible avec le système de renforcement en matériau composite ;
 - o Ponçage par outil diamanté (avec aspiration à la source) ;
 - o Nettoyage du support.
- Le contrôle des conditions d'applications ;
- La réalisation des essais de pastillage et d'adhérence, selon Avis Technique ;
- La fourniture des lamelles, en couronne ou à la découpe ;
- La mise à disposition à pied d'œuvre d'un dérouleur de lamelle si découpe sur site ;
- La fourniture de la colle, le malaxage ;
- L'étalement provisoire de la dalle (avec vérinage, selon méthodologie définie par l'Entreprise lors des études EXE) ;
- La pose des lamelles et leur marouflage soigné ;
- Le nettoyage final des lamelles ;
- La mise en place des étiquettes de repérage ;
- Le contrôle visuel ;
- Les éléments du DOE spécifiques au renfort carbone (fiches de contrôle, ...) ;
- L'élimination des déchets conformément à la réglementation ;
- Y compris toutes sujétions de coupe, finition, de chauffage ou climatisation des produits et locaux si nécessaire.

3.3.12 Carottage

Les travaux comprennent :

- Le transport et la mise en place du matériel ;
- La mise en œuvre des protections nécessaires ;
- Les travaux de préparation ;
- L'implantation et le traçage sont dus aux lots techniques (hors présent lot) ;
- La vérification des données existantes ;
- La vérification du positionnement du carottage (afin de ne pas porter atteinte aux éléments structurels) et son déplacement éventuel (après validation par l'Entreprise concernée) ;
- L'éventuel curage des éléments de second-œuvre nécessaire aux travaux, et leur évacuation en décharge ;
 - o Nota : la dépose ou le dévoiement des réseaux est à la charge des lots techniques.
- Les dimensionnements nécessaires à la réalisation des percements ;
- Le percement traversant par carottage (diamètre selon plan d'implantation) des réservations nécessaires ;
 - o **L'utilisation d'un perforateur-burineur est totalement proscrit pour ces travaux.**
- Y compris l'évacuation des gravats en décharge ;
- Le nettoyage des lieux.

Le calfeutrement des réseaux est prévu à la charge des lots techniques demandeurs, après passage de leurs réseaux (hors présent Lot GO).

3.3.13 Traitement de la corrosion

La prestation comprend :

- Purge du béton carbonaté sur épaufure et décollement, y compris de part et d'autre des aciers corrodés afin d'obtenir une longueur d'acier sain de 10cm au moins. La purge du béton se fera également à l'arrière de l'acier sur une épaisseur d'environ 5cm ;
- Brossage et mise à blanc des armatures pour enlever toutes traces de corrosion ;
- Application d'un passivant à l'aide d'un pinceau sur toute la surface des armatures découvertes (y compris en face arrière), en évitant de souiller le béton ;
- Humidification préalable du support et pose d'un produit d'accrochage (type SikaLatex ou équivalent) ;
- Ragréage de la zone à l'aide d'un mortier fibré haute performance R4 selon normes NF EN 1504. Ce ragréage permettra de rattraper la planéité des surfaces pour les rendre prêtes à enduire éventuellement (revêtement ou étanchéité) ;
- Mise en œuvre d'une peinture anti-corrosion sur l'élément concerné ;
- Toutes sujétions pour le parfait achèvement des travaux ;
- Nettoyage de la zone d'intervention ;
- Tri sélectif, chargement et évacuation de l'ensemble des déchets et gravois en décharge publique au fur et à mesure.

3.3.14 Création de structures métalliques (poteau, poutre, etc.)

La prestation comprend :

- Implantation des profilés, assemblages et fixations (selon note de calculs et plans EXE de l'Entreprise) ;
- Toutes sujétions de protection au droit des ouvrages et équipements attenants conservés ;
- Ancrage et assemblage des profilés (type IPN, IPE, UPN, UPE, HEA ou HEB) dans les structures existantes, par chevillage, boulonnage ou autre méthode équivalente :
 - o Y compris toutes sujétions de reprises et raccordement des structures métalliques aux structures existantes ;
 - o Y compris tous assemblages et fixations (en tenant compte de la position des armatures sur les éléments BA) ;
 - o Y compris tous détails d'éclissage et grugeage des profilés.
 - o Y compris empochements, scellements et toutes sujétions de sommiers béton si nécessaire ;
 - o Y compris calage métallique et bourrage mortier sans retrait.
- Application d'un primaire anticorrosion et protection anti-rouille (le cas échéant, le besoin en galvanisation sera indiqué dans le présent CCTP) ;
- Protection au feu REI60 (selon notice sécurité & incendie) des éléments métalliques, par flocage (ou peinture intumescente le cas échéant, selon précisions du CCTP) ;
- Toutes sujétions pour le parfait achèvement des travaux.

3.3.15 Finitions

Toutes les prestations décrites dans le cadre du présent cahier des charges (CCTP) devront comporter les sujétions de finitions suivantes :

- Toutes façons et réservations demandées par les différents Lots ;
- Toutes sujétions pour le parfait achèvement des travaux ;
- Toutes sujétions de réfection des supports (plan, lisse) ;
- Toutes sujétions pour éviter la propagation de poussière ;
- Nettoyage de la zone d'intervention ;
- Toutes sujétions de maintien des structures existantes conservées ;
- Tri sélectif, chargement et évacuation de l'ensemble des déchets et gravois en décharge publique au fur et à mesure. Rajoute la phrase toutes façons et toutes réservations demandées par les lots...

3.4 Obligations de l'entreprise

3.4.1 Connaissance et reconnaissance des lieux

L'entrepreneur devra effectuer une visite complète des lieux, afin de:

- Prendre connaissance de la nature et de l'emplacement des ouvrages à exécuter.
- Se rendre compte de visu de la nature exacte des travaux qu'il aura à exécuter.
- Des possibilités d'accès et de stockage de matériaux, des disponibilités en eau et en énergie électrique.
- Des lieux de décharge pour les gravats ;
- Des possibilités d'installation de chantier ;
- Des conditions climatiques et autres données physiques.
- Des conditions d'exploitation du site.

L'entreprise s'engage dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus le terrain et ses sujétions propres, les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement, les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public et dans l'enceinte de la construction.

Elle ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ou fassent l'objet d'une demande de suppléments sur ses prix.

3.4.2 Responsabilité

L'entreprise demeure responsable des dégradations causées sur les propriétés voisines, sur la voie publique ou sur les bâtiments et les ouvrages mitoyens.

Il reste, bien entendu, que l'entreprise du présent lot sera responsable civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de ses travaux.

3.4.3 Erreurs ou omission dans le dossier d'appel d'offre

Le Maître d'œuvre est responsable des documents qu'il fournit, toutefois, l'entrepreneur a l'obligation de vérifier, avant toute remise de prix et exécution des travaux, que les documents ne contiennent pas d'erreurs, d'omissions, de contradictions qui sont normalement décelables par un homme de l'art. S'il relève des erreurs, omissions ou contradictions, il doit les signaler immédiatement au Maître d'œuvre, par écrit recommandé. Faute d'avoir rempli ces conditions, l'entrepreneur se verra tenu comme responsable et ne pourra arguer d'aucun supplément pendant et après l'exécution des travaux.

3.4.4 Contenus des prix

Le présent CCTP a pour objet l'ensemble des prestations du présent lot, l'Entrepreneur devra tous les travaux nécessaires au parfait et complet achèvement des ouvrages conformément aux règles de l'art. Ces prix comprennent notamment :

- Les études d'exécution
- Tous les matériels nécessaires à l'exécution des ouvrages (moyen de levage, échafaudage, etc)
- Implantation des ouvrages
- Tous les réglages et mise au point éventuels
- Tous les essais et contrôles en cours et en fin de chantier

3.4.5 Protection et sauvegarde des existants

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles et toutes précautions pour ne causer, lors de l'exécution de ses travaux, aucune détérioration aux existants conservés.

Il sera seul juge des dispositions à prendre à cet effet, des protections à mettre en place, etc.

Le Maître d'Œuvre se réserve toutefois le droit, si les dispositions prises lui semblent insuffisantes, d'imposer à l'entrepreneur de prendre des mesures de protection complémentaires.

En cas de détérioration, l'entrepreneur s'engage à remettre en état les ouvrages.

3.4.6 Propreté du chantier

Le chantier devra être tenu dans un état de propreté constant. En phase de déconstruction, il ne devra pas traîner de matériau dans l'enceinte du chantier. Tous les éléments déconstruits ou les gravois devront être déposés dans les bennes adéquates. Après son passage, aucun matériau ou gravois ne devra subsister, notamment sur la voie publique. Tous nettoyages et remise en état étant à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

3.4.7 Tri des matériaux

L'opération fera l'objet d'un tri obligatoire des déchets, à savoir :

Déchets inertes (DI)

- Verre ordinaire _ 1 benne

Déchets industriels banals (DIB)

- Métaux (acier, cuivre, fonte) _ 1 benne

- Bois _ 1 benne

- Autres produits _ 1 benne

3.4.8 Elimination des déchets

L'entrepreneur devra proposer au Maître d'Ouvrage le mode de gestion des déchets, comprenant :

- Le mode de transport : Si l'entrepreneur du présent lot n'assure pas lui-même le transport, il devra indiquer l'entreprise

chargée de ces travaux,

- Le mode d'élimination : Si l'entrepreneur du présent lot assure lui-même cette prestation, il devra fournir au Maître d'Ouvrage la destination des déchets par nature et les volumes correspondants. Dans le cas où cette

prestation est assurée par un prestataire spécialisé, l'entrepreneur du présent lot devra indiquer les coordonnées de celui-ci.

L'entrepreneur du présent lot devra assurer le contrôle de cette gestion (transport - élimination) et devra fournir les bordereaux de suivi des déchets au Maître d'Ouvrage de façon hebdomadaires.

Nota : Il ne pourra pas être effectué un stockage provisoire sur le site des déchets en vue de leur tri.

Le paiement de la déconstruction sera subordonné à la transmission des bordereaux de suivi des déchets accompagné d'un tableau récapitulatif.

L'entrepreneur devra chaque lundi fournir les bordereaux des traitements des déchets triés. Dans le cas où l'entrepreneur ne fournirait pas de justificatifs de bordereaux de traitement des déchets, le maître d'ouvrage se réserve le droit de ne payer qu'en partie les prestations facturées.

3.4.9 Protection et nettoyage en cours de chantier

L'Entrepreneur devra la protection de ses ouvrages par tous moyens à sa convenance. L'Entreprise vérifiera que les autres corps d'état qui risqueraient de tacher ou détériorer ses ouvrages, utilisent bien les protections spéciales nécessaires. Les fournitures devront être livrées en parfait état et stockées à l'abri des intempéries et chocs.

Après chaque intervention, l'Entreprise ayant terminée une tâche, devra un nettoyage fin dans les locaux où elle est intervenue, et assurer avec le plus grand soin, un enlèvement des déchets selon réglementations.

L'entreprise est tenue de débarrasser et nettoyer quotidiennement les zones du chantier affectées par son activité. L'entreprise devra évacuer les gravois aux décharges publiques au fur et à mesure, compris frais accessoires, droit de décharge, frais de transport, etc..., elle devra également la réparation et la remise en état des installations qu'elle aura salies ou détériorées. Ce nettoyage sera inspecté chaque semaine lors de la réunion de chantier.

3.5 Spécifications particulières aux travaux en site occupé

3.5.1 Adaptation de l'entreprise

Les bureaux et laboratoires resteront occupés pendant les travaux.

Afin de réduire au maximum la gêne causée aux occupants, l'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour lui permettre d'avoir une grande capacité d'adaptation pour répondre aux différents cas et conditions particulières rencontrées.

3.5.2 Nuisances et bruit

Les travaux devant être exécutés à proximité de locaux occupés, il sera demandé à l'entreprise de réduire le bruit au maximum. Dans le cas exceptionnel où, pour une courte durée, il serait indispensable de procéder à des travaux bruyants, l'entrepreneur devra obtenir l'accord du maître d'ouvrage et convenir avec lui d'un horaire.

3.5.3 Mesures d'hygiène et d'isolement de chantier

Les travaux devant se faire sans cessation d'activité, les zones de chantier seront également isolées des zones restant en activité par des fermetures provisoires, étanches à la poussière. La fourniture, la mise en œuvre et l'entretien des protections, sont à la charge des entreprises concernées par l'intervention, sauf en cas de préconisations complémentaires dans les CCTP par lots.

Les travaux étant situés en zone naturelle, une attention particulière sera portée au stockage et à l'évacuation des déchets.

3.6 Horaires et accès au site

3.6.1 Horaires

Horaires : les horaires d'accès sur le site seront du lundi au vendredi de 7h30 à 19h00.

3.6.2 Accès au site

L'accès à l'ENSTA est soumis à autorisation d'accès :

- Pour les intervenants permanents il sera établi une autorisation permanente d'accès avec la délivrance d'un badge si nécessaire.
- Pour les intervenants ponctuels une demande d'autorisation d'accès sera à effectuer au moins 24h00 au préalable. Les noms, prénom, nom de la société, raison de l'intervention et lieux de l'intervention devront être transmis.
- Certaines zones du site sont des Zones à Régime restrictif (ZRR), une demande de visite spécifique est nécessaire, avec un préavis de 48h, pour accéder à ces zones avec une autorisation préalable de l'officier de sécurité. Les intervenants devront être accompagnés en continu.

Des autorisations permanentes pourront être délivrées après enquête ministérielle.

Il sera mis à disposition des équipes d'intervention un badge et un trousseau de pass qui lui permettront d'accéder au site et aux locaux hormis les laboratoires ou l'accompagnement et la prise de RDV sont obligatoires.

Ce badge et ce trousseau de passes seront à prendre en début d'intervention et à rendre à chaque fin d'intervention ou de journée au PCS de l'École situé aux 828 bd de Maréchaux , à proximité du centre de l'Yvette. En cas de perte d'un badge, d'un passe ou d'une clef, les pénalités seront de 15 euros.

4. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Il conviendra de se référer aux plans architecte, aux plans GO (démolition et construction), fluides et tous les documents de la consultation pour la corrélation avec les travaux envisagés ci-après.

4.1 Travaux préparatoires & Installations de chantier

L'Entreprise est réputée avoir pris connaissance des Repérages Amiante & Plomb avant Travaux. Il semblerait que les zones en soient exemptes.

Une base-vie de chantier équipée de sanitaires, salles de réunions, bureaux, vestiaires, etc. sera installée avant le chantier de Gros Œuvre.

Une zone de livraisons ainsi que de stockage du matériel et déchets sera définie pour le lot GO.
Les besoins spécifiques à l'Entreprise du présent Lot GO devront être indiqués précisément dans son mémoire technique, transmis avec l'offre financière.

**L'accès à l'électricité et eau sera fourni par le client à l'Entreprise.
L'entreprise prendra en compte dans son offre sa participation au compte pro rata de chantier.**

Des locaux situés dans le bâtiment M seront mis à disposition par le maître d'ouvrage pour l'espace de base vie. Les locaux M.0.01, M.1.03 et M.1.02 ne seront pas mis à disposition de l'entreprise car déjà occupés. L'entreprise du présent lot devra prévoir l'entretien et l'aménagement de ces locaux – des sanitaires et un coin kitchenette existent déjà.

L'entreprise devra l'ouverture d'un compteur électrique base vie / chantier (tarif bleu) et eau auprès de la maîtrise d'ouvrage. Toutes les démarches administratives nécessaires devront être réalisées par l'entreprise lot 01.

L'entreprise du lot gros œuvre devra donc prévoir l'éclairage + eau pour la base vie/chantier.

Les entreprises auront la possibilité d'avoir une zone de stockage temporaire de matériel. Il est toutefois préférable d'avoir une fourniture journalière. Les outils ne devront pas être stockés in situ. A l'extérieur, aucune zone de stockage sur le domaine public ou dans la zone naturelle ne sera acceptée.

Des places de stationnement pourront être réservées pour les camions avec un encerclement de barrières heras. De même, l'utilisation du dégagement en face du bâtiment N devra se faire sur demande spécifique des entreprises au maître d'ouvrage.

L'entreprise devra prévoir un nettoyage toutes les semaines de la zone base vie

De manière générale les entreprises devront se référer au PGC joint à ce dossier pour la mise en œuvre de la base vie.

L'entreprise du lot GO devra la protection du sol de la base vie

4.1.1 Vestiaire

Vestiaires et lavabos existants dans un local du bâtiment M. (articles R4228-2, R4228-3, R4228-4 et R4228-5 du code du travail):

- *Chauffé en saison froide*
- *Maintenu en état constant de propreté*
- *Installations séparées si personnel mixte*
- *Sièges en nombre suffisant*
- *Armoires individuelles :*

- o ininflammables*
- o à double compartiment*
- o munies de serrure*

4.1.2 Réfectoire

Si moins de 25 travailleurs prennent leur repas sur le chantier, mise à disposition d'un emplacement de restauration présentant de bonnes conditions d'hygiène et sécurité, soit au minimum (articles R4228-22 à R4228-24 du code du travail et article R4534-142 du même code) :

- *Tables + chaises*
- *Réchaud*
- *Garde-manger*
- *Réfrigérateur si possible*
- *Maintien en état constant de propreté*

4.1.3 WC

(articles R4228-10 à R4228-15 et R4534-144 du code du travail):

- *1 cabinet et 1 urinoir pour 20 hommes et 2 cabinets pour 20 femmes (L'effectif pris en compte est le nombre maximal de travailleurs présents simultanément dans l'établissement ou le chantier)*
- *Les cabinets d'aisance pour le personnel féminin comportent un récipient pour garnitures périodiques*
- *Papier hygiénique*
- *Installations séparées en cas de personnel mixte*
- *le LOT responsable de l'installation de chantier fait procéder au nettoyage et à la désinfection des cabinets d'aisance et des urinoirs au moins une fois par jour*

4.1.4 Entretien des installations

L'entreprise du lot GO assurera, dès le début du chantier et pour toute sa durée, le nettoyage quotidien des WC, vestiaires, réfectoires et le nettoyage hebdomadaire du bureau du chantier. Il sera également pourvu au renouvellement des consommables (papier hygiénique, savon, essuie-mains).

4.1.5 Panneau de chantier

A réaliser et poser par l'entrepreneur du présent lot

4.1.6 Cantonnement pour l'installation du mur de radio protection et accès au R+1

L'entreprise titulaire du présent lot devra assurer :

- L'installation d'un cantonnement provisoire en plaques de plâtre (type BA13 ou équivalent), conformément au plan d'installation de chantier, afin de délimiter et sécuriser la zone dédiée au mur de radio-protection.
 - Dimensions :
 - Passage libre minimal de 80 cm autour du mur de radio-protection, mesuré après pose du cantonnement.

- Hauteur du cantonnement : 2,50 m
- Matériaux :
 - Plaque de plâtre standard (épaisseur 13 mm)
 - Ossature métallique en profilés 48x48 mm (épaisseur 0,6 mm minimum), fixée au sol et aux murs adjacents par scellement chimique ou chevilles adaptées au support.
- Ouverture :
 - Prévoir une porte provisoire (type porte en plaques de plâtre sur charnières) si nécessaire pour l'accès du personnel, avec serrure ou loquet de sécurité.
- La remise en état du local après démontage :
 - Démontage soigné du cantonnement, avec évacuation des déchets (plaques, ossature, fixations) selon la filière REP applicable.
 - Nettoyage complet du local : dépoussiérage des sols, murs et plafonds, rebouchage des trous de fixation (enduit + peinture de finition identique à l'existant).
 - Vérification de l'absence de dégradations des surfaces adjacentes (sol, murs, plafonds et garde corps de la fosse). Tout dommage devra être réparé aux frais de l'entreprise.

Localisation : Suivant le **plan d'installation de chantier** et notamment dans le local de la fosse et dans l'accueil.

4.2 Installations de chantier du Lot GO

L'Entreprise prendra à sa charge tout moyen de levage (lève-poutre hydraulique, etc.) et d'approvisionnement supplémentaire nécessaire pour la bonne exécution des ouvrages de son Lot. Les travaux de terrassement en sous-sol sont notamment à prévoir avec l'amenée d'un engin compact (depuis la rampe parking par exemple).

Si nécessaire, il pourra éventuellement être mis en place ponctuellement (à la charge de l'Entreprise) une grue mobile sur camion (en prenant en compte les hauteurs de bâtiments).

L'entrepreneur doit tous les frais des moyens d'accès (échafaudage, PIRL, échafaudage roulant, escabeau professionnel, ... hors échelle ou escabeau interdits) et d'étalement nécessaires à la réalisation de ses ouvrages, dans le respect des règlements de sécurité. Ceci comprend :

- La fourniture des matériels et matériaux ;
- L'amenée des matériels et matériaux ;
- Les fondations et assises provisoires ;
- La fourniture et mise en place des étalements provisoires ;
- Toute sujétion pour la bonne réalisation des prestations nécessitant des ouvrages provisoires structurels et de sécurité ;
- La fourniture et la pose des équipements de protection collective ;
- La vérification pendant toute la durée du chantier de la conformité des installations provisoires et des équipements de protection collective.

Le présent lot assurera l'enlèvement, le transport et le déchargement aux décharges publiques des déchets produits au présent lot. L'Entreprise prendra en charge tous les frais liés à la mise en décharge de ses déchets.

Avant tout intervention, l'entrepreneur devra impérativement s'assurer que les équipements et réseaux existants ne seront pas endommagés par les travaux.

L'Entreprise du Lot GO aura la charge de la réalisation du trait de niveau à 1m fini (y compris tous frais de géomètre) sur l'ensemble des étages.

L'Entreprise prévoira le nettoyage de chacune de ses zones d'intervention.

4.3 Etudes d'Exécution

❖ Relevés, sondages complémentaires, essais et études

L'Entrepreneur devra procéder à ses frais aux sondages, relevés et auscultations complémentaires des structures conservées qu'il jugera nécessaire, le cas échéant. Ces sondages viennent en complément de ceux réalisés lors des diagnostics et phases de reconnaissance antérieurs pour améliorer la connaissance des ouvrages conservés à vérifier, à réparer ou à renforcer.

Les sondages suivants sont notamment à prévoir (liste non exhaustive) :

- Vérification des supports d'appuis de renforcement et modifications structurelles (sections, dimensions, épaisseur, ferraillage, etc.) ;
- Essais et reconnaissances géotechnique.

❖ Etudes d'Exécution

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

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

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

- Note d'hypothèse générale ;
- Note méthodologique avec plans décrivant le processus d'exécution des travaux envisagés ;
- Notes de calculs de tous les ouvrages dus par ce lot,
 - o Y compris justifications et descentes de charges sur les ouvrages ;
 - o Y compris la vérification des éléments existants impactés.
- Plans d'exécution (plans, coupe, détails, armatures, etc.) ;
- Plans d'étaisements et butonnage de mise en œuvre ou de stabilité en phase travaux.
- Fiches techniques, Avis techniques et toutes autres justifications des produits et matériaux envisagés pour l'exécution des travaux ;
- Les contrôles réalisés par l'entreprise.

❖ Mission géotechnique G3

La mission d'étude géotechnique sera conforme à la norme NF P 94-500, en incluant toutes les études, sondages, essais, résultats et conclusions nécessaires à la réalisation (et justification) des travaux du présent Lot.

Des essais à la plaque dynamique légère seront réalisés afin d'évaluer les sols supports pour la construction des dallages.

Des essais géotechniques (sondage pressiométrique, battage au pénétromètre dynamique, etc.) pourraient éventuellement être menés si besoin (se référer à l'étude G2PRO).

La mission G3 inclura les phases Etudes et Suivi pour l'Entreprise selon la norme NF P 94-500 et la classification des missions d'ingénierie géotechnique.

❖ DOE

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

À défaut de spécification dans les pièces générales du marché, les "plans conformes à l'exécution" ou les "plans de récolement", ainsi que les fiches techniques et justificatifs des ouvrages, sont à fournir en 3 exemplaires « papiers » plus deux exemplaires informatiques sur CD ou clés USB par l'entreprise en fin de chantier.

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

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

Les frais d'encadrement et d'organisation de chantier, pour le présent Lot GO uniquement, sont à intégrer dans les PU de l'Entreprise.

4.4 Curage et démolition

4.4.1 Constat d'huissier sur état existant

Avant démarrage des travaux, l'entreprise du présent lot aura à sa charge de mandater un huissier pour un constat

4.4.2 Curage second œuvre

Le titulaire du présent lot aura à sa charge toutes les démolitions, déposes, curage nécessaires à la réalisation complète de l'opération. Ces dernières devront être effectuées dans des conditions assurant la sécurité des ouvriers et des tiers, la protection des existants et de manière à éviter toutes nuisances.

Les étalements butonnages, étré sillonnements, etc. ainsi que le tri sélectif et les évacuations des gravats, droits de décharge, ... sont inclus dans le prix forfaitaire.

Ce curage et ces démolitions portent sur tous les éléments non conservés de l'opération :

- Dépose, tri et évacuation vers des lieux appropriés des éléments de second œuvre suivants : menuiseries, appareils sanitaires, revêtements de sols, plinthes, faux plafonds en dalles, mobiliers divers entreposés, grilles, cloisons suivant plan de repérage des cloisons à déposer.
- Dépose des cloisons en plâtre ou carreaux de plâtre y compris ensemble des accessoires de fixation, isolant éventuel, semelles et toutes suggestions d'évacuation.
- Dépose sans réemploi des menuiseries intérieures indiquées en plan y compris huisseries, chambranles, accessoires de fixation, quincailleries.
- Dépose des faux plafonds en dalles y compris l'ensemble des accessoires de fixation, isolants, cornières et toute sujétions d'évacuation
- Dépose des carrelages et faïences existants compris plinthe, ragréage, profilés, cornières, joints de fractionnement, barres de seuils, chapes, intérieur (sol et élévations)
- Dépose des revêtements de sols souples PVC existants y compris ragréage, colle, profilés, joints de fractionnement, barres de seuils, évacuation des gravats
- Dépose des équipements de plomberie lavabos, cuvettes WC, réseaux, réseaux PVC apparent ...) y compris robinetterie, évacuation des gravats à la décharge publique et toutes suggestions de transbordement après neutralisation éventuelle.
- Dépose des équipements électriques , appareillages, câbles, interrupteurs, luminaires encastrés, fourreaux, goulottes, PC... y compris évacuation des gravats à la décharge publique et toutes sujétions de transbordement après neutralisation du réseau par le lot électricité
- La protection des ouvertures et la fermeture des accès pour éviter toute occupation temporaire
- La mise à nu de la superstructure avec enlèvement des traces de peintures ou autre revêtement, des enduits plâtres et de tout autre matériau susceptible de polluer les déchets inertes
- Tri et évacuation des matériaux divers
- Tri, gestion évacuation des déchets suivants la réglementation en vigueur
- Chargement, tri sur place et évacuation de tous les déblais vers les lieux de stockage réglementaire avec établissement obligatoire de bordereaux de suivi de déchets en 4 exemplaires.
- Toute découverte de produits anormaux doit être signalé au Maître d'Œuvre pour permettre concertation et décision avec le Maître d'Ouvrage.

Mode de métré : à l'ensemble
Localisation : suivant plan de démolition sur l'ensemble de la zone

4.4.3 Démolition

Définition du mode opératoire et établissement d'un planning d'intervention à faire valider par le maître d'œuvre, inclus plan de circulation et de rotation des camions pour évacuation à l'avancement des déblais, dans le respect du planning contractuel.

Chargement, tri sur place et évacuation de tous les déblais vers les lieux de stockage réglementaire avec établissement obligatoire de bordereaux de suivi de déchets en 4 exemplaires.

- Démolition des murs en agglo existants
- Démolition des chapes éventuelles

Emission de poussière : l'entreprise mettra en œuvre un dispositif pour limiter les dégagements de poussière, dans le respect du PGC et des textes réglementaires

Nuisances sonores : Toutes les mesures devront être prises pour limiter les nuisances sonores : choix des engins, etc.

Mode de métré : à l'ensemble
Localisation :
suivant plan

4.4.4 Dévoisement et neutralisation des réseaux

Les travaux comprennent :

- Le tamponnage ou le débranchement des réseaux avant intervention, inclus toute sujétion d'intervention
- Le marquage et repérage des réseaux à conserver et à maintenir en activité
- La reprise des réseaux pour nouveau raccordement
- Prévoir coupe du tube à ras et réduction plâtre pour bouchage

Inclus tri et évacuation des déchets suivant la réglementation en vigueur

Après vérification des consignations, et autorisation du titulaire du lot PLOMBERIE de la consignation gaz, dépose des réseaux d'AEP, EU et GAZ, y compris curage des gaines, conduits, canalisations, tubes, etc., y compris dépose des appareils et appareillages, y compris toutes sujétions de dépose en cours de démolition, et de manutention

Après vérification de la consignation, et autorisation du titulaire du lot ELECTRICITE, dépose des réseaux électriques CFO et Cfa, y compris curage des gaines, conduits, canalisations, tubes, fourreaux, etc., y compris dépose des appareils et appareillages, y compris toutes sujétions de dépose en cours de démolition, et de manutention

Les travaux sur les réseaux (eau, eau industrielle, air comprimé, etc) ne pourront débuter qu'après la consignation des réseaux par la DSPI/Yvette. Une attestation de consignation sera remise par la DSPI.

Mode de métré : à l'ensemble
Localisation :
L'ensemble des raccordements aux réseaux concessionnaire du bâtiment

4.5 Création d'un mur de radio protection

4.5.1 Démolition

Il est prévu la démolition des murs existants (en parpaings creux, briques, et autres matériaux).

La prestation comprend :

- L'étalement des structures :
 - Etalement des planchers PH RDC :
 - Mise en œuvre de files d'étais de maçon, avec bastaing en pied et en tête ;
 - Dimensionnement selon Note de calculs d'Exécution.
 - Etalement des murs du R+1 lors de la démolition des murs en RDC :
 - L'ensemble des murs dans la hauteur du R+1 seront conservé lorsque ceux du RDC seront démolis entièrement ou partiellement. Il sera nécessaire de prévoir un étalement et une stabilisation de ces murs ;
 - Mise en œuvre d'une file d'étais de part et d'autre du mur, supportant une poutre (bois ou métal selon dimensionnement) traversant le mur à démolir.
- Démolition des murs :
 - Voir le diagnostic structurel pour la composition des murs (parpaings creux, brique pleine, etc.) ;
 - Démolition complète (création mur radioprotection 60cm) ou partielle (création d'ouverture), voir plan démolition architecte ;
 - Démolition par sciage net ;
 - Pour réduction des nuisances sonores et vibratoires ;
 - Utilisation du perforateur-burineur pour les finitions uniquement.
 - Y compris tri sélectif, chargement et évacuation de l'ensemble des déchets, gravais et terres en décharge publique au fur et à mesure.
- Démolition du dallage en plancher bas :
 - Epaisseur de 14cm à 20cm selon les zones ;
 - Au droit des murs et du terrassement du projet ;
 - Démolition par sciage net ;
 - Pour réduction des nuisances sonores et vibratoires ;
 - Utilisation du perforateur-burineur pour les finitions uniquement.
 - Y compris tri sélectif, chargement et évacuation de l'ensemble des déchets, gravais et terres en décharge publique au fur et à mesure.
- Démolition et purge des fondations :
 - Se référer à l'étude G2PRO (arase inférieure de 60 à 80cm de profondeur) ;
 - Pour les fondations existantes et structures enterrées au droit des nouvelles fondations à créer ;
 - Démolition par sciage net ;
 - Pour réduction des nuisances sonores et vibratoires ;
 - Utilisation d'un marteau-piqueur et/ou brise-roche hydraulique pour les finitions uniquement.
 - Y compris tri sélectif, chargement et évacuation de l'ensemble des déchets, gravais et terres en décharge publique au fur et à mesure.

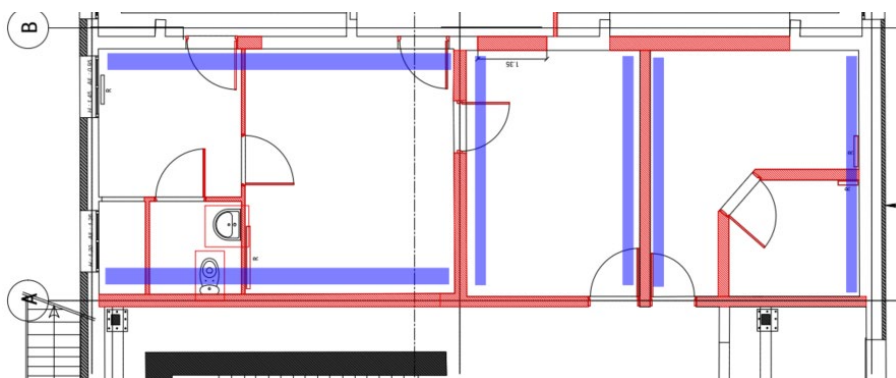


Figure 19 : Etalement des planchers (en bleu, sur plan de démolition architecte)

4.5.2 Terrassement

Le terrain au droit des futurs murs du projet (et semelles associées) sera excavé.

La prestation comprend :

- Terrassement avec blindage :
 - Largeur minimale de 180cm (60cm de part et d'autre du mur) ;
 - Excavation à la pelle à main ;
 - L'utilisation de marteaux-piqueurs et brise-roche hydraulique sera nécessaire pour démolir les éventuels blocs de béton et meulières en présence.
 - Profondeur de fond de fouille de minimum 1,50m ;
 - Afin de limiter l'aléa lié au phénomène de retrait-gonflement des argiles ;
 - La profondeur des fondations du projet (et terrassements associés) sera variable selon les interactions avec les structures et réseaux existants. Les fondations présenteront une géométrie en redans.
 - Blindage bois provisoire à l'avancement (butons et cadres, type puit ou tranchée blindée) selon les recommandations du guide des terrassements en tranchée et étude G2PRO ;
 - Purge des terres remaniées ;
 - Compactage en fond de fouille ;
 - Y compris tri sélectif, chargement et évacuation de l'ensemble des déchets, gravois et terres en décharge publique au fur et à mesure ;
 - Nota : un certain volume de terre pourrait être conservé en prévision du remblaiement après coulage et prise du béton.

Localisation et dimensions : selon plans GO et plans projet architecte.

4.5.3 Structure béton armé

Les murs de radioprotection, d'épaisseur 60cm, seront créés sur semelle filante de 60cm (sans débord).

La prestation comprend :

- Le remplissage du fond de fouille en gros béton :
 - Depuis le fond de fouille jusqu'à la profondeur 60cm (par rapport à l'arase supérieure du dallage) ;
 - Les fondations présenteront une géométrie en redans (selon les interactions avec les structures et réseaux existants).
- La création de la semelle filante superficielle ;
 - Largeur 60cm, de hauteur 60cm (posée sur le gros béton) ;
- La création des voiles BA périphériques
 - D'épaisseur 60cm, jusqu'en arase inférieure du plancher existant (environ 2,80m) ;
 - Y compris linteaux d'ouvertures ;
 - Y compris toutes sujétions de liaisonnement à l'existant.
- Le remblaiement des terres ;
 - Autour des fondations et structures après prise complète du béton ;
 - Y compris compactage.
- La création du dallage BA ;
 - Epaisseur minimum 15cm ;
 - Y compris remaniement des terres et mise en place d'une couche de forme et polyane de désolidarisation ;
 - Y compris jonctions de ferrailage avec le dallage existant ;
 - Y compris joint de dilatation en périphérie de la structure du bassin.
- Y compris toutes sujétions pour le parfait achèvement des travaux.

Localisation et dimensions : selon plans GO et plans projet architecte.

Nota Bene :

- Les dimensions sont données à caractère indicatif et devront être recalculées (et exécutées) après études à la charge du titulaire du présent Marché ;
- Prévoir toutes réservations nécessaires, en accord avec les Lots techniques et les réseaux existants ;
- Des investigations géotechniques complémentaires pourraient être à mener dans le cadre de l'étude G3, en cas de non-respect de la règle 3H/2V : une justification de la stabilité du voile de fosse devra être fournie, avec prélèvements d'échantillons intacts de sols par carottage et essai triaxial sur le sol pour détermination des paramètres de soutènement et recalcul de l'interaction entre les voiles de fosse et le projet.

4.6 Création d'ouvertures par linteau BA

La prestation comprend :

- La démolition d'une partie de voile BA ;
 - o Y compris tous étaitements ;
 - o Y compris évacuation des déchets en décharge adéquate.
- La création d'une poutre béton armé :
 - o De section indiquée sur plans GO ;
 - o Y compris empochement (ou sommier) de longueur suffisante dans la partie de voile conservé ;
- Eventuellement (selon indications sur plans), la création d'un poteau BA ;
 - o Y compris tous liaisonnement aux existants (scellement de ferrailage, etc.).
- Eventuellement (selon indications sur plans), la création d'une nouvelle semelle superficielle isolée, comprenant :
 - o Démolition du dallage ;
 - o Terrassement ;
 - o Semelle béton armé ;
 - o Remblaiement des terres ;
 - o Création dallage BA.
- Y compris toutes sujétions pour le parfait achèvement des travaux.

Localisation et dimensions : selon plans GO et plans projet architecte (3 ouvertures en file B).

Nota Bene :

- Les dimensions sont données à caractère indicatif et devront être recalculées (et exécutées) après études à la charge du titulaire du présent Marché ;
- Prévoir toutes réservations nécessaires.
- Des investigations géotechniques complémentaires sont à mener dans le cadre de l'étude G3 permettant de reconnaître les fondations au droit des poteaux pour le report de charges liées à la création d'ouverture.

4.7 Rebouchage de murs en maçonnerie

Au niveau RDC, une ouverture existante sera rebouchée en maçonnerie.

La prestation comprend :

- Fourniture et pose de parpaings (ou blocs à bancher ou béton cellulaire ou équivalent - de degré CF 1 ou 2h),
 - o Y compris chainages verticaux et horizontaux
 - o Y compris linteaux BA aux ouvertures ;
 - o Toutes façons et toutes réservations demandées par les lots techniques (coordination précise à prévoir en phase d'étude EXE avec les différents lots demandeurs) ;
- Mise en œuvre d'un enduit sur les 2 faces (produit à valider par l'architecte) ;
- Toutes sujétions pour le parfait achèvement des travaux.

Localisation & dimensions : selon plans architecte (file B).

4.8 Réseau sous dallage avec attentes au droit des appareils

L'entreprise aura à son lot la réalisation des travaux suivants :

- l'ouverture et les terrassements en rigoles ou tranchées (compris démolition de tous éléments durs éventuellement rencontrés, et toutes sujétions du fait de la présence d'eau,
- la mise en place d'un lit de sable pour réglage du fond de fouilles au niveau minimum demandé par le Bureau d'Etudes et les services distributeurs
- la mise en place des filets avertisseurs à la hauteur réglementaire.
- la mise en œuvre de remblai de rebouchage en couches successives, et compactage soigné
- compris évacuation des terres excédentaires à la décharge.

** Lorsque nécessaire, découpe du revêtement de chaussée et reprise en fin de travaux.

NB : dimension 50x80cm de haut minimum

Tranchées réalisées suivant normes NF P 98-331 et NF P 98-332.

Localisation :

Tranchée pour :

- le fourreau pour le réseau AEP, localisation voir plans CVC Plomberie
- le fourreau pour le réseau EU, localisation voir plans CVC Plomberie

4.9 Percements pour le passage des gaines de ventilation :

Le présent corps d'état aura à sa charge la réalisation de tous percements utiles aux autres corps d'état, dans les éléments porteurs du bâtiment, (par exemple le passage de réseaux). L'entreprise aura à sa charge d'en vérifier les conditions d'exécutions (ferroscan, ou tout autre moyen) à ses frais.

Le présent corps d'état aura à sa charge la réalisation de carottage à la carotteuse à eau dans la dalle de toiture (ceci concerne uniquement les sanitaires PMR, situés au rez de chaussée d'un bâtiment de plain pied).

Le repérage et le dévoiement (si nécessaire) des réseaux existants auront été réalisés au préalable.

Tous nettoyages ou reprise de finition nécessaire après exécution du carottage (exemple coulures d'eau dues au carottage, éclats dans la maçonnerie).

Un carottage, sera réalisé pour la sortie en toiture de la ventilation. La prestation comprend également toutes protections, moyens d'accès, de sécurité des intervenants.

Le titulaire du présent marché aura à sa charge la réalisation de carottage à la carotteuse à eau, dans dalle béton de la toiture terrasse.

La prestation comprend la reprise d'étanchéité suite au carottage, l'entreprise devra la réalisation des relevés sur socles métalliques en toiture, pour les passages des gaines de ventilation. Toutes les sujétions pour déposes et poses seront prises en compte :

- Décapage des graviers
- Découpe des étanchéités et isolants existants,
- Percements par le présent lot,
- Reprise des isolants,
- Reprise de l'étanchéité avec relevés sur ouvrages béton et métallique
- Remise en place des graviers.

Dimensions :

350x300 mm : 2 unités (mur intérieur)

450x350 mm : 2 unités (murs extérieurs)

Ø 150 mm : 3 unités

Localisation : suivant plan de façade

4.10 Plateforme 200x110 cm pour groupe DRV extérieur

Réalisation d'une dalle B.A de 200*110 cm. :

- Le fond de fouille recevra un lit en gravillons concassé fin.
- Dallage de type piéton en béton armé (épaisseur min 15cm) pour espace public extérieur.
- Charge d'exploitation conforme aux indications de la norme NF EN 1991- 1-1, utilisation groupe DRV extérieur
- La surface du dallage sera finition balayée
- Épaisseurs et toutes sujétions de mise en œuvre selon étude de l'entreprise.
- compris géotextile, couche de glissement (lit de sable), film anti-capillaire permettant de maîtriser la siccité du béton, ran anti-pollution sous dallage et toutes sujétions de mise en œuvre conforme aux règles de Part.

Exécution conforme à la norme NF P 18-201 (DTU 21)

- L'ouvrage devra présenter un profil incliné (<1 %) pour évacuation des EP vers l'espace vert

Localisation : suivant plans et détail architecte