CREATION D'UNE COMPENSATION D'AIR ET RENOVATION ENERGETIQUE DU BÂTIMENT DE L'INSTITUT DE CHIMIE ET DE LA MATIERE CONDENSEE DE BORDEAUX A PESSAC (33)

DCE

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

CCTP

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIERES

LOT N°01

GROS-ŒUVRE – CHARPENTE METALLIQUE

SEPTEMBRE 2026

DIAG	APS	APD	PRO	**DCE**	MARCHE	EXE	

Indice	Date	Libellé de la modification	Etabli par	Vérifié par
00	25/09/2026	Création du document	M.LEPICHON	C.SAINTIN

SOMMAIRE

Pages

1. GENERALITES 3
1.1. OBJET 3
1.2. PRESENTATION GENERALE 3
1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX 3
1.4. DOCUMENTS DONNES POUR LA CONSULTATION 4

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES 5
2.1. DOCUMENTS A REMETTRE 5
2.2. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE 6
2.3. NORMES – REGLEMENTS ET HYPOTHESE SPECIFIQUES AU LOT 8
2.4. HYPOTHESES DE CALCUL 9

3. SPECIFICATIONS RELATIVES AUX MATERIAUX ET MATERIELS 15
3.1. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES AU GROS-OEUVRE 15
3.2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES DE LA CHARPENTE METALLIQUE 32

4. DESCRIPTION DES OUVRAGES 38
4.1. PREPARATION ET INSTALLATION DE CHANTIER 38
4.2. TERRASSEMENTS 41
4.3. FONDATIONS PROFONDES 42
4.4. FONDATIONS 47
4.5. RESEAUX ENTERRES 51
4.6. SUPERSTRUCTURE 53
4.7. OUVRAGES DIVERS 55
4.8. OUVRAGES METALLIQUES 58

1. GENERALITES

1.1. OBJET

Le présent document est le cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.) qui définit les ouvrages à réaliser au titre du lot N°01 – GROS-ŒUVRE – CHARPENTE METALLIQUE dont l'objet est de permettre aux entreprises consultées d'établir leur proposition, sans restrictions ni réserves ; en liaison avec les autres pièces du DCE, pour la création d'une compensation d'air et rénovation énergétique du bâtiment de l'institut de chimie et de la matière condensée de bordeaux à Pessac (33) en liaison avec les autres pièces du DCE.

1.2. PRESENTATION GENERALE

Les travaux concernent :

- La construction de deux locaux techniques CTA.
- La création d'un radier pour recevoir les PAC.
- Les renforts de la charpente métallique existante.

1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le présent document a trait aux travaux à exécuter en concordance avec les plans de structure démolition et gros-œuvre ainsi que les plans techniques des autres lots, et ne présente aucun caractère limitatif. Les Entreprises devront exécuter, comme étant compris dans leur forfait, sans exception ni réserve, tous les travaux de leur profession indispensables au parfait achèvement des ouvrages, et ce, quelles que soient les quantités d'ouvrages qu'elles auront énoncées dans leurs offres.

- La préparation et l'installation de chantier propre à ses besoins.
- Les études d'exécution, constat, protection collective…
- La réalisation des fondations de l'extension.
- La réalisation de la superstructure de l'extension.
- Les ouvrages divers en gros-œuvre ou autres tels que décrits dans le présent C.C.T.P.
- La réalisation d'une structure métallique support des réseaux
- Le renforcement de la charpente métallique existante au déversement.
- Les ouvrages divers en charpente métallique ou autres tels que décrits dans le présent C.C.T.P.
- La remise en état du terrain.
- Le repli de son chantier.

En particulier, lui sont parfaitement connus :

- Le site et ses sujétions propres.
- Les moyens d'accès et de circulation des engins de levage, échafaudage…
- Les modalités d'accès, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement.
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le site.
- Les contraintes relatives aux exigences du planning d'intervention.
- Les possibilités locales de traitement des déchets.

En toutes hypothèses, pour l'établissement de son offre, le soumissionnaire tiendra compte des travaux décrits aux CCTP des autres lots susceptibles d'interférer avec ses propres prestations.

1.4. DOCUMENTS DONNES POUR LA CONSULTATION

Ceux-ci sont fournis à l'Entreprise dans le cadre du présent dossier de consultation.

La maîtrise d'œuvre fournit dans le cadre du présent dossier de consultation :

- Les plans guide de PROJET, complémentaires aux plans ARCHITECTE (vue en plans, coupes et détails).
- CCTP.
- CDPGF.
- Plans structure fournis au dossier d'appel d'offres :
  - GO-CM01 – Vue en plan des Fondations, PH RDC, coupes
  - GO-CM02 – Renforts charpente métallique existante.
  - GO-CM03 – Renforts charpente métallique existante.

- Etude géotechnique G2 – PRO de l'entreprise GINGER CEBTP
- Rapport de reconnaissance structurelle d'un plancher bas, de l'entreprise GINGER CEBTP

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1. DOCUMENTS A REMETTRE

De manière particulière :

Les études techniques, les plans d'exécution, ainsi que l'établissement des divers plans de détails nécessaires à l'exécution des travaux, incombent aux entrepreneurs selon les modalités générales suivant le présent CCTP.

Les études et plans d'exécution sont commencés dès la période de préparation. Ils sont mis au point au cours des réunions de coordination ou d'études, au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Les différentes pièces sont fournies au Maître d'Œuvre et au Bureau de contrôle pour visa, dans les délais requis.

Ne peuvent recevoir un commencement d'exécution que les travaux définis sur les plans et documents examinés et visés par le Maître d'Œuvre et le Bureau de contrôle.

En complément des obligations précisées dans les CCTP spécifiques à chaque lot, les documents particuliers transmis pour information préalable du maître d'œuvre sont les suivants (selon les lots) :

- Fiche d'identification des aciers.
- Plan de réalisation des plates-formes.
- Plan des canalisations enterrés.
- Plans de réservations.
- Plans d'exécution, d'atelier-chantier pour la totalité des travaux.
- Plans des éléments préfabriqués (calepinage, panneautage, détails).
- Procédures pour les essais.

Il est à noter que restent à la charge de l'Entreprise :

- Plan des installations de chantier.
- Plans de chantier, d'assemblage, d'atelier et de préfabrication. Sont compris dans ces éléments notamment :
- Les plans de ferraillage modifiés ou adaptés par l'Entreprise, en fonction de la méthode de mise en œuvre sur site des éléments béton armé, des reprises de bétonnage, des dispositions de fixation ou scellements arrêtés par l'Entreprise.
  - La nomenclature des aciers.
  - Les plans de calepinage et de préfabrication des éléments béton armé préfabriqués. Les détails de fixation dans le cas où ces éléments seraient modifiés ou adaptés par l'Entreprise.
  - Les plans de ferraillage, de calepinage, de pose et de préfabrication des éléments en béton précontraint par fils adhérents (poutres PP, prédalles pour planchers, éléments précontraints en usine).
  - Les plans des ouvrages provisoires et leur note de calcul (fondations des grues, étaiement, soutènement provisoire, bilames, prédalles en coffrage perdu, …).
  - Le plan de tous les réseaux humides enterrés sous dallages.
- Tout plan qui dérogerait au dossier de base établi par le Maître d'œuvre remis à l'appel d'offres.
- Les plans d'exécution des ouvrages (EXE).
- Les plans d'Ouvrages Exécutés (D.O.E.) qui regroupent les plans d'Exécution (EXE), dernier indice avec toutes les adaptations de chantier faites par l'Entreprise. Ces plans seront fournis sur support propre et sur fichier informatique compatible AUTOCAD V 2007.

L'Entrepreneur est tenu d'avertir le Maître d'Œuvre au cas où certains travaux ne seraient pas mentionnés dans le présent C.C.T.P. et portés sur les plans ou inversement.

L'Entrepreneur devra vérifier, soigneusement, toutes les cotes portées aux dessins et s'assurer de la concordance entre les différents plans d'ensembles ou de détails et le C.C.T.P.

L'Entrepreneur devra s'assurer, sur place, de la possibilité de respecter les cotes données et de signaler toutes les erreurs ou omissions au Maître d'Œuvre qui opérera, s'il y a lieu, la correction.

2.2. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

L'Entreprise du présent lot est tenue de respecter toutes les dispositions prévues dans les Prescriptions communes à tous les lots et le C.C.A.P.; que les travaux soient à la charge ou à répartir entre ses sous-traitants ou les Entreprises des lots secondaires.

L'Entrepreneur est censé avoir pris connaissance des états des lieux avant la remise de son offre.

2.2.1. DISPOSITIONS DURANT LES TRAVAUX

La proposition de l'Entreprise s'entend compris :

1- La réfection de tous les travaux défectueux et ce, jusqu'à réception des travaux de Gros œuvre.

Les ouvrages en béton brut de décoffrage destinés à rester apparents seront, en cas de défauts constatés lors du décoffrage, entièrement démolis et repris. Les ragréages sont exclus sur ce genre d'ouvrage sauf accord écrit de l'Architecte.

2- Les sujétions dues à la présence d'autres Corps d'Etat sur le chantier rappelées au C.C.A.P. et au C.C.T.P.

3- La protection contre les ébranlements, les chocs et les épaufrures des arêtes, la protection contre la dessiccation et le gel, la protection des différents revêtements (parements, enduits décoratifs etc...) jusqu'à la réception des ouvrages.

2.2.2. CONTROLES ET ESSAIS

Tous les ouvrages réalisés devront être conformes aux échantillons approuvés.

Tous les essais de contrôle nécessités par les Règlements seront à la charge de l'Entreprise et effectués par un organisme agréé, ceci vise notamment :

- Les essais de contrôle des bétons durcis suivant règlementation en vigueur.

Les procès-verbaux des essais de contrôle seront soumis au Maître d'Œuvre en temps opportun pour permettre une rectification en temps utile.

2.2.3. IMPLANTATION-TRACAGE- TRAIT DE NIVEAU

Implantation

Avant l'ouverture des travaux, il sera procédé, par l'Entrepreneur du présent corps d'état, au piquetage et à l'implantation des différents ouvrages visés au présent devis, et à un référé préventif des bâtiments avoisinants.

Ces opérations devront être exécutées en accord avec le Maître d'œuvre.

Toutes les implantations devront être référencées par rapport au niveau N.G.F.

L'implantation et l'établissement du plan correspondant seront effectués par un Géomètre Expert à la charge de l'Entreprise, ce document étant soumis à l'accord du Maître d'œuvre.

Traçage

L'Entrepreneur de Gros Œuvre doit, au titre de l'incorporation dans ses propres ouvrages des matériels ou matériaux fournis par d'autres Corps d'Etat, tous les traçages nécessaires sur ses propres ouvrages.

Toutefois, il appartient aux titulaires des lots venant se fixer sur les ouvrages du présent lot de tracer ses propres ouvrages ; Dans le cas où le traçage sera effectué par référence à des gabarits, ces derniers seront fournis par les Corps d'Etat intéressés.

Toutes dispositions seront prises avant traçage, pour protéger les parements dans le cas de bétons laissés apparents.

Trait de niveau

Au fur et à mesure de l'avancement de la construction, l'Entrepreneur de gros Œuvre devra à ses frais :

- Porter à l'extérieur, sur les façades, le niveau + 1.00 m fini à chaque niveau, sur des témoins en plâtre ou par tout autre procédé bien visible, mais n'altérant pas les façades.
- Porter à l'intérieur, sur des murs et cloisons bruts et après l'exécution des enduits, le niveau + 1.00 m fini au-dessus de tous les planchers et ce, autant de fois qu'il sera nécessaire et à tous les emplacements demandés par les autres Corps d'Etat.

Il est bien spécifié que ces traits de niveau seront à tracer par le Gros-Œuvre après exécution des enduits plâtre ou autres types d'enduits exécutés par d'autres Corps d'Etat. L'Entrepreneur de Gros-Œuvre restera seul responsable de ces niveaux.

A chaque niveau et dans tous les locaux, le trait de niveau ne doit être battu, sur les murs et les enduits à un mètre du niveau fixé pour chaque plancher fini, que par l'Entrepreneur de Gros Œuvre, ceci afin d'éviter les erreurs qui peuvent résulter du tracé par un autre Entrepreneur, erreurs dont l'auteur sera responsable ; Si le trait de niveau vient à être effacé, l'Entrepreneur de Gros Œuvre doit le tracer à nouveau et à ses frais et ce, autant de fois que cela s'avère nécessaire.

2.2.4. MISE AU POINT DES PLANS

L'Entreprise de Gros œuvre mettra au point, pendant la période de préparation, en liaison avec les autres Corps d'Etat tous les détails techniques nécessaires à la confection des travaux de Gros œuvre (réservation, passage des canalisations, etc …).

L'Entreprise indiquera sur les plans DOE, toutes les modifications et adaptations faites par l'Entreprise. Elles seront élaborées par l'Entreprise, conformément à la CHARTE GRAPHIQUE sur un calque AUTOCAD spécifique.

2.2.5. DOCUMENTS ADMINISTRATIFS A PRODUIRE PAR L'ENTREPRISE

- Justification du suivi médical des employés.
- Qualification de l'Entreprise.

2.2.6. DOMMAGES AUX TIERS – ETAT DES LIEUX

Il est bien précisé que l'Entrepreneur du présent lot est entièrement responsable de tout dommage corporel et matériel occasionné à des tiers par les travaux de son lot, ainsi que tous dommages aux réseaux divers (apparents ou cachés) qui seraient en service.

Il fera son affaire de toute démarche auprès des riverains jouxtant le chantier ainsi qu'auprès des services publics pour les réseaux éventuels.

L'Entrepreneur prendra à sa charge, et sous sa seule responsabilité, toutes dispositions nécessaires de sécurité et de protection ainsi que tous travaux confortatifs nécessaires au fait de l'exécution des travaux de son lot.

2.2.7. INTERPRETATION DU C.C.T.P.

L'Entrepreneur doit prévoir toutes les fournitures et façons indispensables au parfait achèvement des ouvrages suivant les Règles de l'Art, même si elles ne sont pas expressément mentionnées au C.C.T.P.

De la même manière, les travaux comprennent tout ce qui est indiqué aux plans, coupes et élévations, ainsi qu'au présent C.C.T.P. quand bien même diverses indications de détails ne seraient pas précisées, l'Entrepreneur reconnaissant avoir suppléer par des connaissances professionnelles aux éventuelles imprécisions du document fourni.

Il est notamment précisé que « les niveaux bruts » indiqués sur les planchers sont donnés à titre indicatif en prévision d'une réserve pour les revêtements de sol. Aucun complément de prix ne pourra être exigé par l'Entrepreneur pour des modifications d'altimétrie ou d'implantation d'une valeur inférieure à 10cm.

L'Entrepreneur du présent lot devra prendre contact avec tous les adjudicataires des autres lots, afin de convenir avec eux des dispositions communes à adopter en ce qui concerne la réalisation de leurs ouvrages respectifs. Il a le devoir de prendre connaissance des pièces des dossiers des autres Corps d'Etat, et ne pourra en aucun cas ni en aucun moment, faire état de ne pas les avoir consultés ou de les ignorer.

L'Entrepreneur est réputé connaître la nature du terrain et l'emplacement du chantier, ainsi que les possibilités d'accès, les disponibilités en eau et en énergie etc... et plus généralement, les conditions locales du site où seront exécutés les travaux.

Par ailleurs, l'Entrepreneur est tenu de vérifier, avant tout commencement d'exécution, des cotes des documents graphiques et signaler au Maître d'Œuvre toute erreur ou omission qu'il pourrait constater, ou le rendre attentif à tout changement qui serait éventuellement à opérer.

En cas d'absence ou d'oubli d'une tâche due par l'Entrepreneur, en cours d'exécution de ses travaux, celui-ci sera tenu pour responsable et aura à sa charge les modifications qu'elles entraînent pour tous les Corps d'Etat concernés.

2.3. NORMES – REGLEMENTS ET HYPOTHESE SPECIFIQUES AU LOT

Les travaux du présent lot seront exécutés conformément aux Prescriptions des Règlements en vigueur.

Les listes ci-dessous ne sont pas limitatives et ne sauraient dispenser de l'application des Règlements en vigueur, à la date des travaux de construction.

2.3.1. DOCUMENTS DE BASE – REGLES DE CALCUL

2.3.1.1. REGLEMENTATION

La réalisation des ouvrages doit être conforme aux normes, règlements et documents officiels français et européens réglementaires en France. La conformité des ouvrages du présent lot doit suivre un ordre de préférence d'application qui est le suivant :

- CCAG Travaux, qui reste contractuel en tous cas.
- Normes nationales transposée des normes Européennes, à savoir :
  - NF EN 206-1/CN.
- Normes de la série NF EN 1990 à 1999, couramment appelées Eurocodes.
- Annexes nationales de ces normes de la série NF EN 1990 à 1999.
- Normes nationales complémentaires à ces normes, à savoir :
  - Toutes les normes NF P ou NF relatives aux travaux du présent projet, présentes et en vigueur à la date de remise de l'offre.
  - NF P 94-500 (11/2013).
  - DTU 13.3 P1 & 2.
  - Recommandations professionnelles et règles d'application françaises (type NF P 94-261, NF p 94-262, FDP 18-717, NF P 94-281).
- Agréments techniques Européens.
- Autres référentiels élaborés par les organismes Européens de normalisation.
- Spécifications techniques communes, à savoir :
  - CCTG constitué de l'arrêté du 6 mars 2008, amendé par l'arrêté du 30 mai 2012.
  - Fascicules applicables aux travaux de génie civil (consulter liste sur gouv.fr).
- Normes et documents techniques nationales, à savoir :
  - BAEL 91/99 : Applicable en l'absence de référentiel type Eurocodes sur certaines dispositions constructives.
  - DTU non NF P.
  - Recommandations techniques du fabricant.

Les documents officiels français ou européens émanent :

- Du CCAG Travaux.
- De l'Association Française de Normalisation (AFNOR).
- Des groupes d'élaboration des Documents Techniques Unifiés Français (D.T.U.).
- De l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics (ITBTP).
- Du Centre Technique Industriel et de la Construction Métallique (CTICM).
- De l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO).
- De la Communauté Economique Européenne (CEE).
- De la Commission Européenne de la Construction Métallique (CECM).
- Du Bureau de Normalisation de la Construction Métallique (BNCM).
- Du Comité Européen de Normalisation (BEN).

2.4. HYPOTHESES DE CALCUL

2.4.1. BASE DE CALCUL

Le bâtiment est classé de la manière suivante (conformément à la NF EN 1990) :

- Classe de conséquence : CC2
- Classe de fiabilité : RC2
- Niveau de supervision de projet : DSL2
- Niveau de contrôle pendant l'exécution : IL2

Le bâtiment est classé en catégorie 4 correspondant à une durée d'utilisation de 50 ans.
La classe structurale généralement retenue sera S4. On pourra pour certains éléments retenir une classe moindre en tenant compte des minorations du Tableau 4.3(N) de l'Eurocode 2, afin de limiter les épaisseurs d'enrobage.

2.4.2. CHARGES CLIMATIQUES

Les charges climatiques seront prises en application de la NF EN 1991 -1-3 et NF EN 1991 -1-4 et leurs annexes nationales.

- Vent : Région 1 - vb,0 = 22 m/s. Catégorie de terrain : Zone IV
- Neige : Région A2 - sk = 45 Dan /m² - sAd = 100 DaN / m².

2.4.3. CHARGES SISMIQUES

Compte tenu de la réglementation parasismique, il sera pris en compte les hypothèses suivantes :

- Zone de sismicité : 2
- Niveau d'aléa : Faible
- Catégorie du bâtiment : II, ɣ1=1.0

Par référence, à l'arrêté du 22 octobre 2010, la vérification du bâtiment selon Eurocode 8 n'est pas nécessaire.

2.4.4. CHARGES PERMANENTES

Les charges permanentes résultent :

- Du poids propre des éléments, résultant du poids spécifique des matériaux mis en œuvre et de leurs dimensions.
- Des surcharges fixes :
  - Plancher bas : 100 daN/m².

- Toiture terrasse complexe d'étanchéité plus dalle sur plots : 125 daN/m².
- Locaux techniques : 400 daN/m²

2.4.5. CHARGES D'EXPLOITATION

Les charges d'exploitation retenues pour le projet sont à minima conformes à la NF P 06-111-1 et au programme.

- Locaux techniques : 100 daN/m².

2.4.6. DONNEES GEOTECHNIQUES ET HYDRAULIQUES

Etude géotechnique G2RPO du bureau d'étude GINGER CEBTP

Lithologie et type de terrain :

Le terrain est composé de la manière suivante :

- Faciès 1 : terre végétale, remblais jusqu'à -1.1 à - 2.2m de profondeur /TN actuel.
- Faciès 2 : sable plus ou moins argileux sur des profondeurs de -16.0 à -20.0m/TN actuel.
- Faciès 3 : Marno-calcaires altéré à sableuse sur des profondeurs au-delà de -16.0m/TN actuel.

Type de fondation :

Solution par fondations profondes de type micropieux pour la réalisation des deux locaux techniques et une solution de radier pour le local froid / PAC.

Le niveau bas de la construction des deux locaux techniques sera traité en plancher porté sur vide sanitaire.

Hydrogéologie :

Des niveaux d'eau ponctuels ont été rencontrés à une profondeur comprise entre 0.9 et 1.5m lors des investigations (mai 2026)

Sondage	Date	Niveau (m/TA)
RF3	09/06/2026	0.9
RF4	09/06/2026	1.0
PD3	27/05/2026	1.0
SP1	11/05/2026	1.0*
SP2	12/05/2026	1.5*

*niveau non représentatif car sondage réalisé à l'eau

Caractéristique du sol :

Les hypothèses géotechniques retenues par la suite sont les suivantes :

		Caractéristiques mécaniques			
Formation / type de sol	Prof. de la base	Pl* (MPa)	Em (MPa)	Qd (MPa)	α
n°0: TV et remblais	-2.2	0.4	5	2	1/3
n°1 : Sables +/- argileux	-16.0	0.6	7	3.5	1/3
n°2 : Marno-calcaire altéré	> -20.0	1.3	10	-	2/3

Aléas et risque géotechniques :

- Un rabattement de nappe est à prévoir en phase provisoire si nécessaire pour la réalisation du radier notamment.
- Au vu des remblais rencontrés lors des sondages et de l'historique du site, des blocs (vestiges de fondations, blocs divers, …) pourront être rencontrés. Il conviendra à l'entreprise de prévoir les moyens nécessaires afin de les évacuer pour pouvoir réaliser les fondations profondes.
- Une analyse d'eau devra être réalisée par l'entreprise avant le commencement des travaux concernant l'agressivité de la nappe vis-à-vis des bétons.
- Prise en compte et repérage des fondations existantes.

2.4.7. GRADIENT THERMIQUE

Pour le calcul de l'incidence des efforts de dilatation sous l'action des variations de température, on considère des variations de + ou – 20°C par rapport à une température conventionnelle de montage de 20°C.

2.4.8. PRINCIPES GENERAUX DE LA STRUCTURE

2.4.8.1. FONDATIONS ET PLANCHER BAS

Dans l'attente de l'étude de sol et de la reconnaissance des fondations existantes, nous prenons comme hypothèse la réalisation de fondations profondes type micropieux pour les deux extensions et d'un radier pour le support des PAC.

Le plancher bas des extensions sera portée.

2.4.8.2. SUPERSTRUCTURE

La conception structurelle de la superstructure est composée :

- De mur maçonné qui porteront la dalle en béton armé du plancher haut RDC.
- Des portiques en profilés métalliques support des gaines de ventilation.
- Le renforcement des pannes de la charpente métallique existante.

2.4.8.3. DILATATION ET CONTREVENTEMENT

Un joint de dilatation de 2cm de largeur mini est prévu entre les extensions et le bâtiment existant.

Le contreventement des portiques métalliques sera assuré par des croix de contreventement verticaux et horizontaux.

2.4.8.4. TENUE AU FEU

Classement du bâtiment : Code du Travail

- Structure : sans objet
- Plancher : sans objet

DEFORMABILITE DE LA STRUCTURE

Flèches limites :

Clause 7.2.1 (1)B

Les valeurs limites recommandées données ci-après sont destinées à être comparées aux résultats des calculs et n'ont pas à être interprétées comme étant des critères de performance. Il convient de leur comparer les valeurs calculées à partir des combinaisons caractéristiques.

Les notations des valeurs limites de flèches indiquées ci-après sont représentées sur la Figure 1 dans le cas de la poutre simplement appuyée.



Figure 1 — Définition des flèches verticales

Où :

w_c Contreflèche dans l'élément structural non chargé ;

w_1 Partie initiale de la flèche sous les charges permanentes de la combinaison d'actions correspondante selon les expressions (6.14a) à (6.16b) ;

w_2 Partie à long terme de la flèche sous les charges permanentes (sans objet pour le domaine traité dans cette Annexe Nationale) ;

w_3 Partie additionnelle de la flèche due aux actions variables de la combinaison d'actions correspondante d'après les expressions (6.14a) à (6.16b) ;

w_{tot} Flèche totale, soit $w_{tot} = w_1 + w_2 + w_3$;

w_{max} Flèche totale compte tenu de la contreflèche, soit $w_{max} = w_{tot} - w_c$.

Les valeurs limites recommandées de flèches verticales pour les poutres de bâtiments sont données au Tableau 1, où L est la portée de la poutre.

Pour les poutres en porte à faux, la longueur L à considérer est égale à deux fois la longueur du porte-à-faux.

Tableau 1 — Valeurs limites maximales recommandées pour les flèches verticales

Conditions	Limites (voir Figure 1)	
	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	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.

b) Pour les toitures à faible pente, il convient de considérer également l'alinéa ci-après relatif à l'accumulation d'eau de pluie.

c) 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.

d) 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.

Cas courant :

La flèche wmax est limitée à L/200.

La flèche w3 est limitée à L/250.

Si support de revêtement fragile :

La flèche wmax est limitée à L/250.

La flèche w3 est limitée à L/350.

Autres flèches à prendre en compte :

Selon descriptif spécifique :

- Panneaux solaires
- Quai de déchargement
- Casquette
- Mur rideau
- …

Déplacements horizontaux :

Les limites de flèches horizontales en tête de poteaux sont :

- De H/150 dans le cas courant
- De H/250 au niveau des portiques et palées cadres

Clause 7.2.2 (1)B

Les valeurs limites recommandées données ci-après sont destinées à être comparées aux résultats des calculs et n'ont pas à être interprétées comme étant des critères de performance. Il convient de leur comparer les valeurs calculées à partir des combinaisons caractéristiques.

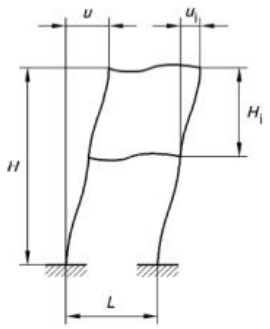


Figure 2 — Définition des déplacements horizontaux

Légende

u Déplacement horizontal général sur la hauteur du bâtiment H

u_i Déplacement horizontal sur la hauteur d'un étage H_i

Les valeurs limites recommandées sont destinées à être comparées aux résultats des calculs et n'ont pas à être interprétées comme étant des critères de performance.

Il convient de comparer les valeurs calculées à partir des combinaisons caractéristiques à toutes les limites données ci-après.

Pour les bâtiments, les valeurs limites recommandées des flèches horizontales sont données au Tableau 2.

Tableau 2 — Valeurs limites maximales recommandées pour les flèches horizontales

Conditions		Limites (voir Figure 2)
Bâtiments industriels à niveau unique sans pont roulant, avec parois non fragiles [a] :		
— déplacement en tête de poteaux		H / 150
— déplacement différentiel en tête entre 2 portiques consécutifs		H / 150
Éléments supports de bardage métallique (hors encadrements de baies) :		
— lisses		L_i / 150
— montants (flèche propre)		H_i / 150
Autres bâtiments à niveau unique, sans pont roulant [b] [c] :		
— déplacement en tête de poteaux		H_i / 250
— déplacement différentiel en tête entre 2 portiques consécutifs		L_i / 200
Bâtiments industriels à plusieurs niveaux, sans pont roulant, avec parois non fragiles :		
— entre chaque étage		H_i / 200
— pour la structure dans son ensemble	si $H \leq 30$ m	H / 200
	si $H > 30$ m	H / 300
Autres bâtiments à plusieurs niveaux, sans ponts roulants [c] :		
— entre chaque étage		H_i / 300
— pour la structure dans son ensemble :	si $H \leq 10$ m	H / 300
	si 10 m < $H \leq 30$ m	$\frac{H}{200 + 10H}$
	si $H > 30$ m	H / 500

Où :

H_i est la hauteur du poteau ou de l'étage ou du montant de bardage ;

H est la hauteur totale de la structure ;

L_i est la distance entre deux portiques consécutifs ou la longueur d'une lisse.

Notes :

a) Bâtiments sans pont roulant : cas des bâtiments avec portiques simples ou à travées multiples, à un niveau, sans exigence particulièrement restrictive en matière de déformation.

b) Autres bâtiments à niveau unique : ce sont des bâtiments ayant des exigences particulières en matière de déformations (ex. : fragilité des parois, aspect, confort, utilisation). Ils peuvent être simples ou à travées multiples.

c) Dans le cas de parois fragiles, la valeur limite de flèche horizontale peut être supérieure lorsque des dispositions constructives adoptées pour les liaisons des parois à l'ossature le permettent.

Pour les portiques avec pont(s) roulant(s), et dans l'attente de la publication de la norme NF EN 1993-6, il convient de limiter les flèches horizontales selon le Tableau 3.

AVIS TECHNIQUES

Les Avis Techniques des fabricants et des concepteurs devront être scrupuleusement respectés. Pour tous les matériaux et produits relevant d'une procédure d'Avis Technique (dont l'entrepreneur devra toujours fournir un exemplaire en cours de validité) il ne pourra être mis en œuvre que les matériaux et produits spécifiés à cet Avis Technique.

DOCUMENTS DE REFERENCE NON CONTRACTUELS

Pour les matériaux, fournitures, produits et procédés "non traditionnels ou innovants" n'entrant pas dans le cadre des documents contractuels visés ci-dessus, l'entrepreneur devra se conformer strictement aux prescriptions et documents des avis techniques, agréments européens ou à défaut aux règles et prescriptions de mise en œuvre du fabricant. Une procédure d'avis technique d'expérimentation (ATEx) pourra être imposée par le Maître d'ouvrage ou le Maître d'œuvre dans les conditions prévues au CCTP Lot 00. Les frais inhérents à cette procédure seront à la charge de l'entrepreneur.

3. SPECIFICATIONS RELATIVES AUX MATERIAUX ET MATERIELS

3.1. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES AU GROS-OEUVRE

3.1.1. SPECIFICATIONS RELATIVES AU MATERIAUX

3.1.1.1. COMPOSITION ET RESISTANCE DES BETONS

Les eaux de gâchage feront l'objet d'une analyse en début de chantier et d'analyses trimestrielles à la charge du présent lot (Laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre).

Il est rappelé que pour la composition des bétons des parties d'ouvrages comportant des parements fins ou ouvragés, l'entrepreneur devra impérativement obtenir les teintes et textures définies dans le présent C.C.T.P.

Les bétons devront satisfaire aux Prescriptions de la Norme NF EN 206 -1/CN et aux normes françaises et annexes nationales associées.

A - BETON A PROPRIETES SPECIFIEES – B.P.S.

Le tableau récapitulatif donné ci-dessous précise, par parties d'ouvrage, les caractères de base normalisés exigés.

BETONS A PROPRIETES SPECIFIEES – selon NF EN 206						
TYPE	DOMAINE D'EMPLOI	CLASSE DU BETON	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE CONSISTANCE	DIMENSION MAXIMUM DU GRANULAT	CLASSE DE CHLORURE
B1	Fondations enterrées	C35/45 mini	Analyse de l'agressivité de la nappe à réaliser par l'Entreprise	S3	22 mm	Cl 0,4
B2	Fondations partiellement enterrées	C35/45 mini	Analyse de l'agressivité de la nappe à réaliser par l'Entreprise	S3	22 mm	Cl 0,4
B3	Ouvrages béton armé ayant au moins une face extérieure non protégée	C30/37 mini	XF1/XC4	S3	22 mm	Cl 0,4
B4	Ouvrages béton armé Intérieurs	C25/30 mini	XC1	S3	22 mm	Cl 0,4
B5	Acrotère non protégé	C30/37 mini	XF1/XC4	S3	22 mm	Cl 0,4

La dimension maximale des granulats sera choisie en tenant compte des distances des armatures entre elles et aux parois (clause 8.2 de l'EC2.1.1) et des performances attendues du béton.

Dans tous les cas, l'enrobage des ouvrages BA de quelque type que ce soit ne sera jamais inferieur à 3cm. Pour la classe d'exposition du béton XS1, l'enrobage ne sera jamais inférieur à 4.5cm et pour la classe d'exposition du béton XS3, l'enrobage ne sera jamais inférieur à 5.5cm.

La classe de chlorure peut être modifiée, mais elle sera limitée à Cl 0,65 pour des bétons formulés avec des ciments de type CEM III.

Pour les bétons prêts à l'emploi, les résistances caractéristiques minimales des bétons à 28 jours sont définies en fonction du type de béton et de la classe d'exposition.

Elles sont la conséquence des choix faits pour la durabilité du béton qui précisent le dosage minimal et la quantité maximale d'eau dans le béton. Dans tous les cas, la caractéristique à 28 jours sera supérieure ou égale au tableau ci-dessus.

B - BETON A COMPOSITION PRESCRITE – B.C.P.

Les B.C.P. sont des bétons, pour lesquels aucune résistance minimale n'est imposée. Ils ne pourront jamais être utilisés pour un élément participant à la résistance de la structure de l'ouvrage.

Ils seront exclusivement utilisés pour :

- Les bétons de substitution ou massif en gros béton sous fondation.
- Les bétons de propreté.
- Les bétons de calage.
- Les bétons de remplissage.
- Le support des drains, cunettes, …

Dans le cadre de son P.A.Q, et au plus tard un mois avant la date prévue pour le coulage des premiers bétons B.C.S., l'Entrepreneur devra proposer à l'agrément du Maître d'Œuvre la composition de ces bétons. Les caractères spécifiés de chaque type de béton sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Le ciment utilisé devra résister à l'action des eaux agressives.

BETONS A COMPOSITION PRESCRITE		
DOMAINE D'EMPLOI	DOSAGE MINIMAL EN CIMENT	DIMENSION MAXIMALE DU GRANULAT
Béton de substitution coulé à sec Béton de substitution coulé dans l'eau	350 Kg/m^3 400 Kg/m^3	35 mm 35 mm
Béton de propreté	250 kg/m^3	25 mm
Béton de blocage	300 kg/m^3	25 mm
Béton de remplissage	250 kg/m^3	12 mm

C - MORTIERS ET MICRO BETONS

Les mortiers et micro-bétons seront généralement utilisés pour :

- Les bossages.
- Les scellements.
- Le scellement des platines d'ancrage des dispositifs de sécurité métalliques (glissières, barrières, éventuellement garde-corps), et autres supports.
- Les coulis ne pourront être utilisés qu'exceptionnellement, après autorisation du Maître d'Œuvre, pour effectuer des calages pour assise d'appareils d'appuis d'épaisseur inférieure à 3cm. Il s'agira de coulis prédosés inscrits sur la liste des fabrications admises à la "marque NF - Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique," régulièrement mise à jour par l'AFNOR.

L'Entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du Maître d'Œuvre la formule nominale des mortiers et micro-bétons durant la période de préparation. Les principales caractéristiques sont indiquées sur le tableau récapitulatif ci-après.

Domaine d'emploi	Consistance	Dimension maximale du granulat	Dosage minimal en ciment
Calage d'épaisseur e 5 cm < e ≤ 10 cm	S4	12 mm	450 kg/m3 CPA - CEM I/52.5 ou Mortier industriel prêt à l'emploi

La résistance des mortiers et micro-béton sera au moins égale à celle des bétons environnants. Ils devront être parfaitement compacts et imperméables.

Les mortiers et micro-béton des cachetages et de l'assise des dispositifs de sécurité et des appareils d'appuis contiendront un adjuvant empêchant le retrait.

Les mortiers seront remplacés par des mortiers spéciaux, prêts à l'emploi, pour les calages d'épaisseur inférieure à 5 cm et dans le cas de scellement d'armatures passives.

Les matériaux entrant dans la composition des bétons devront satisfaire aux Prescriptions de la Norme NF EN 206 -1/CN et aux normes françaises et annexes nationales associées.

Les eaux de gâchage feront l'objet d'une analyse en début de chantier et d'analyses trimestrielles à la charge du présent corps d'état (Laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre).

Il est rappelé que la composition des bétons des parties d'ouvrages comportant des parements fins ou ouvragés, devra tenir compte des exigences de teinte et de texture (obligation de résultat) définies dans le présent C.C.T.P.

FABRICATION DU BETON – TRANSPORT DES BETONS

Les prescriptions du Fascicule 65 sont complétées comme suit.

FABRICATION

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

CONDITIONS DE TRANSPORT

L'Entrepreneur proposera à l'acceptation du Maître d'Œuvre le délai maximal de transport du béton entre la fabrication et la mise en place dans le coffrage. Ce délai dépendra des moyens de transport retenus et sera modulable suivant la température maximale extérieure. Il ne pourra, en aucun cas, être supérieur à 1h00.

La détermination de ce délai fera l'objet d'une épreuve de convenance supplémentaire dans les conditions visées à l'Article "Epreuves de convenance" ci-après.

L'Entrepreneur devra établir une liaison par téléphone ou radio entre les ateliers de fabrication du béton et les chantiers de bétonnage. Les véhicules de transport du béton devront également être équipés d'une liaison radio avec la centrale.

Ces véhicules emprunteront le (ou les) parcours défini(s) sur le plan de circulation établi par l'Entreprise et agréé par le Maître d'œuvre et le SPS.

CONDITIONS DE LIVRAISON

Le conducteur du véhicule, devra avant toute vidange de son malaxeur, avoir remis à l'utilisateur, un exemplaire du bon de livraison imprimé par la centrale au fur et à mesure des livraisons. **Tout ajout d'eau est interdit.**

Ces bons de livraison, conformes à la norme NF EN 206.1/CN seront mis à la disposition du maître d'œuvre ou de son représentant.

MANUTENTION DES BETONS – MISE EN ŒUVRE DU BETON

MISE EN ŒUVRE

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

Le béton doit être mis en œuvre à la benne.

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 4.00m ; il doit être mis en œuvre par couche horizontale de faible épaisseur (20 à 30cm au maximum). Le laps de temps entre le bétonnage de deux couches successives doit être au plus égal à 15 minutes. Dès que la hauteur de chute du béton dépassera 1.50m, l'emploi d'un tube plongeur sera obligatoire.

Le temps de vibration doit être limité pour éviter la ségrégation. La vibration par l'intermédiaire des armures est interdite. Les dalles seront vibrées superficiellement avant talochage.

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.

Toutefois, certains ouvrages peuvent être coulé à la pompe sous réserve d'appliquer les conditions du paragraphe suivant.

Conditions d'utilisation d'une pompe à béton :

Si l'Entrepreneur souhaite utiliser une pompe à béton pour le bétonnage de certaines parties d'ouvrage, il devra en faire la proposition au Maître d'Œuvre au plus tard lors de l'étude de composition du béton correspondant.

Le type et les caractéristiques de la pompe seront alors précisés de même que la relation existante entre la pression de pompage et la plasticité du béton. Si la distance entre la pompe et le lieu de bétonnage est grande,

une liaison par téléphone ou par radio sera assurée entre les deux. Pendant toute la durée des bétonnages à la pompe, une pompe de secours en état de marche devra se trouver sur le chantier.

REPRISE DE BETONNAGE

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

Les coulages, serrages, reprises de bétonnage etc…Sont effectués conformément à l'article 3.6 du C.Ch D.T.U. 23-1 (NFP 18-210) ou de son équivalent Eurocode si disponible.

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.

En bordure de mer, les reprises de bétonnage seront traitées afin d'éviter les pénétrations par pression de vent.

Pour les parements peints ou enduits, un pontage par entoilage sera réalisé (classement I3 suivant D.T.U. 59.1, NFP 74-201-1).

Pour les parements bruts de décoffrage, les dispositions suivantes seront prises :

- Joint de reprise repiqués et traités par clefs.
- Double nappe d'armature (intérieur extérieur) et mise en place d'un joint hydrogonflant type FIX de chez SOLVAY.

Les reprises se feront au droit de joints creux.

BETONNAGE 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. Tous les bétons ayant gelé lors de la prise seront démolis et repris aux frais de l'entrepreneur.

Lorsque cette température est comprises 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 endommage est démoli, et il est opéré comme dans le cas de reprises accidentelles.

De 0 à - 5°C, l'Entreprise devra la protection par bâche des parties coulées, à l'air libre, et le réchauffage des agrégats et de l'eau. Des antigels, sans chlorure, seront utilisés pour les périodes de gelées, mais devront, au préalable, avoir reçu l'avis du Maître d'Œuvre.

BETONNAGE PAR TEMPS CHAUD

Pour les périodes où la température mesurée sur le chantier est supérieure à 30°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.

PRODUIT DE CURE

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 de l'eau du béton risque d'affecter la qualité requise pour celui-ci. L'Entrepreneur propose au Maître d'œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, la durée d'application de la cure.

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

Les produits de cure ne peuvent être employés que s'ils sont agréés par la Commission compétente.

L'élimination du produit de cure reste à la charge du présent lot. Des essais de convenance peuvent être nécessaires pour vérifier la facilité d'élimination du produit et sa comptabilité avec les revêtements définitifs (éventuels) prévus pour le béton.

DECOFFRAGE - DECINTREMENT

L'Entrepreneur soumettra à l'avis du Maître d'Œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, les procédures détaillées des opérations de décoffrage et de décintrement.

Ces procédures tiendront compte des prescriptions du Fascicule 65 complétées par les indications ci-après :

- Des épreuves d'informations seront obligatoirement réalisées, si les contraintes de compression appliquées au béton à la suite du décintrement paraissent devoir dépasser 0.4 fcm, fcm désignant la résistance caractéristique à la date prévue, compte tenu de l'effet estimé des intempéries éventuelles et de la température ambiante ou si les contraintes de traction paraissent devoir dépasser fctm, fctm désignant la résistance à la traction déduite de fcm suivant l'EC 2.1.1.
- La fixation des résistances minimales à obtenir devra tenir compte également des risques de déformation différée due au fluage. Le Maître d'Œuvre pourra éventuellement imposer un étaiement provisoire après enlèvement du coffrage pour limiter ces effets.
- Le décoffrage ou le démoulage devront être réalisés de façon à ne pas provoquer un écart de température entre le béton et l'ambiance de plus :
  - Trente degrés Celsius (30°C) pour des températures ambiantes positives.
  - Quinze degrés Celsius (15°C) pour des températures ambiantes négatives.
  - Le béton ne sera pas exposé à des températures négatives avant d'avoir atteint au moins 15 MPa de résistance moyenne en compression.

COFFRAGES

Les équipements de coffrage pour les parties vues de l'ouvrage feront l'objet d'un projet soumis à l'avis du Maître d'œuvre qui précisera notamment les arrêts de coulage, les joints entre panneaux de coffrages, les trous réservés pour la fixation des coffrages.

Les coffrages présenteront une rigidité suffisante pour résister, sans tassement ni déformations nuisibles aux charges et efforts de toute nature qu'ils sont exposés à subir pendant l'exécution des travaux, et notamment aux efforts engendrés par le serrage du béton.

Les coffrages devront être suffisamment étanches pour que le serrage par vibration n'entraîne pas une perte appréciable de ciment.

Tous les trous de fixations des coffrages devront être rebouchés de façon à éviter l'éclatement du béton sous l'effet du gel. La position et le diamètre de ces trous seront soumis à l'accord préalable du Maître d'Œuvre : ils devront figurer sur les plans d'exécution.

Le nombre de réemplois des panneaux de contreplaqué sera limité à trois (3).

Les produits destinés à faciliter le décoffrage seront préalablement soumis à l'avis du Maître d'Œuvre.

En aucun cas, il ne devra être fait usage d'huile minérale. Ces produits devront permettre l'application directe de peinture ou d'enduit garnissant, après simple brossage, et ne laisser aucune trace sur les bétons bruts de décoffrage. Le nettoyage de l'huile des voiles après décoffrage est toujours prévu par l'entreprise.

La flèche des coffrages sous le poids du béton frais devra rester inférieure à :

- 4 mm sur une longueur de 2 m.
- 20 mm en quelque point que ce soit.

Quel-que-soit le matériau constitutif des parois, l'écartement maximal dans les joints est de 1 mm et le dénivelé toléré normalement à la paroi entre 2 éléments voisins est de 2 mm.

Les dispositifs de fixation seront obligatoirement reportés sur les dessins d'exécution (Plans d'atelier) visés ; ils seront exclusivement constitués de trous régulièrement espacés, implantés de manière symétrique et sur une même ligne horizontalement ou verticalement et réalisés au moyen de tubes PVC. Le Maître d'œuvre pourra exiger l'obturation des réservations au moyen d'un mortier respectant l'uniformité de teinte des parements. Ce remplissage devra être fait au plus tôt.

Dans le cas où l'évacuation de l'eau ne peut se faire de manière gravitaire, des évents seront prévus. Ceux-ci figureront dans le projet de coffrage et dans les plans d'exécution.

La qualité et la nature des coffrages seront déterminées par la qualité des parements demandée au décoffrage.

Les coffrages à parois pour parements fins respecteront les stipulations suivantes :

- S'ils sont en bois, ils seront constitués de panneaux identiques ayant le même nombre d'emplois antérieurs, en bois de même essence, sans nœuds et devront être pourvus d'un revêtement plastique ou d'une peinture soumis à l'avis du Maître d'œuvre. L'épaisseur des planches et contreplaqués sera au moins de 20 mm. Le nombre de réemploi sera limité à trois.
- S'ils sont en acier, ils seront constitués de tôles d'épaisseur au moins égale à 5 mm.
- Les joints entre panneaux seront alignés horizontalement et verticalement, continus, rectilignes et régulièrement appareillés compatible avec l'aspect architectural demandé.
- Les joints horizontaux et verticaux seront calepinés suivant le rainurage architectural.
- Les coffrages respecteront les principes architecturaux définis sur les plans de détails.
- Le choix de leur fixation aux coffrages sera soumis à l'avis du Maître d'œuvre.
- Les dispositifs de fixation proposés devront laisser un aspect satisfaisant après rebouchage. Aucune modification de ceux-ci par rapport au projet de coffrage ne sera acceptée.
- Toutes les arêtes saillantes seront de type « arêtes vives ».
- Le traitement des arêtes figurera donc dans le projet de coffrage et dans les plans d'exécution.
- Pour les parements fins, le ciment et les granulats feront l'objet d'une garantie de constance de teinte de la part du fournisseur pour l'ensemble du chantier.

CONTROLE ET TOLERANCES

L'entrepreneur aura la responsabilité de procéder aux épreuves d'études et aux épreuves de convenance, en temps utile pour respecter ses obligations contractuelles relatives au délai d'exécution, quels que soient les résultats des dites épreuves.

Si les contrôles de conformité aux spécifications ne satisfont pas aux exigences contractuelles, il appartiendra à l'Entrepreneur de procéder aux adaptations nécessaires (formule des bétons, installations, méthodes de mise en œuvre), et d'effectuer une nouvelle épreuve de convenance, éventuellement simplifiée, en accord avec le Maître d'Œuvre.

POINTS CRITIQUES, POINTS D'ARRET

Le contrôle du façonnage et de la fabrication des cages et panneaux d'armatures avant mise en place dans les coffrages, constituera un "point critique", nécessitant une matérialisation du contrôle interne sur un document de suivi d'exécution, si le contrôle n'est plus possible après leur mise en place.

Ce contrôle pourra être éventuellement exigé par le Maître d'Œuvre avant mise en place pour certains éléments essentiels, même s'il peut et doit encore être effectué après mise en place.

La réception du ferraillage et de sa mise en place dans les coffrages constituera un "point d'arrêt". L'Entrepreneur communiquera au Maître d'Œuvre le résultat du contrôle interne et externe du ferraillage au moins vingt-quatre heures avant le bétonnage ou dans un délai à fixer dans le P.A.Q. si le phasage des bétonnages l'exige.

Le bétonnage ne pourra donc avoir lieu avant accord du Maître d'Œuvre.

Pour corriger les imperfections de ferraillage, les armatures seront, au besoin, enlevées des coffrages et les éléments mal façonnés remplacés, tout ceci aux frais de l'Entreprise.

Ce point d'arrêt pourra devenir un point critique, avec l'accord du Maître d'Œuvre, par exemple en cas de périodicité rapprochée des opérations de bétonnage, et après la période de rodage des méthodes de mise en œuvre.

TOLERANCES

Tolérance concernant la conception

Les tolérances sur la position des armatures après bétonnage sont fixées au chapitre 16 du CCTG. En fonction de l'agressivité du milieu ou en cas d'enlèvement de matière postérieurement à la mise en place du béton, l'enrobage sera majoré conformément aux dispositions des règlementations de béton armé en vigueur.

Tolérance dimensionnelle

- Pour les pièces métalliques : 0,5mm.
- Pour les ouvrages béton : 1cm sous la règle des 2.00m.

Tolérance sur la qualité des parements

En cas de non-conformité du résultat final avec la qualité d'aspect des parements attendus, les ouvrages défectueux seront détruits et reconstruits sans supplément de prix ni délai.

La définition et le classement des parements sont indiqués dans les paragraphes suivants.

L'entreprise pourra dans son offre proposer à la place des "ouvrages avec parement fini soigné" des éléments préfabriqués en béton armé, sous réserve de les soumettre au maître d'œuvre pour acceptation.

Tolérance pour les menuiseries

Les ouvrages de gros-œuvre intéressés par les raccordements des ouvrages de menuiserie devront être réalisés avec les tolérances d'exécution suivantes :

DESIGNATION	COTES EN CM
Ecart maximal sur axe de baies finies	1
Largeur des baies finies	± 1
Verticalité du tableau : écart maximal de faux-aplomb ou de flèches locales	0.4
Horizontalité : écart maximal de faux niveau ou de flèches locales - jusqu'à 2m - au-dessus de 2m	 0.4 0.6
Ecart maximal entre face d'appui des feuillures ou applique en plan théorique	0.3

L'état de surface des faces d'appui des feuillures, appliques et tables d'appui doit permettre l'application de la garniture de joint et de son étanchéité. L'entrepreneur de gros-œuvre devra donc leur dressement au mortier.

FINITION DES PLANCHERS

Type de finition		Horizontalité Générale sous règle de 2,00	Planéité Locale sous règle de 0.20
Béton surfacé soigné	1/1.000	7 mm	2 mm
Béton surfacé courant	1/1.000	10 mm	3 mm
Chape rapportée	1/1.000	5 mm	1 mm
Chape incorporée	1/1.000	7 mm	2 mm

PAREMENTS DES OUVRAGES EN BETON ARME

La qualité des parements fera l'objet d'une attention particulière et le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de les faire traiter aux frais de l'entrepreneur en cas d'irrégularité ou de non-homogénéité de teinte et d'aspect de surface. Dans ce cas, les méthodes de rattrapage et de rectification seront expressément soumises à l'accord préalable du Maître d'œuvre.

L'Architecte refusera tout ouvrage dont l'aspect ne serait pas satisfaisant ; la démolition et la reconstruction en seront faites sans aucun supplément de prix, ni retard toléré sur le planning.

EPREUVES DE CONVENANCE

La régularité de la texture et de la teinte des parements sera appréciée par référence à une série d'éléments de béton témoin, représentatifs à l'échelle du chantier, réalisée par l'entreprise avant exécution des travaux lors des épreuves de convenance.

Chacun de ces éléments comprendra au moins deux reprises de bétonnage horizontales et verticales.

Ces épreuves de convenance permettront de définir, pour les parements fins et ouvragés :

- La teinte et la texture des parements.
- Les exigences de provenance et de régularité des matériaux (ciment et sable).

Les éléments de béton témoin resteront sur le chantier pendant toute sa durée en tant que référence. La démolition et reconstruction de ces éléments servant d'épreuve de convenance seront prévues à la charge de l'entreprise jusqu'à l'obtention de la qualité de parement demandée par la Maîtrise d'œuvre.

Ces ouvrages seront fondés si nécessaire, afin d'obtenir toutes les garanties de sécurité nécessaires au bon déroulement du chantier.

ASPECT DES PAREMENTS

On distinguera plusieurs aspects suivant que le parement est vu ou non et selon l'effet Architectural désiré.

Les surfaces coffrées vues d'un ouvrage seront réalisées avec les prescriptions des parements fins à l'exception des parties prescrites en parement ouvragé.

Les surfaces coffrées non vues suivront les règles des parements simples.

Les surfaces coffrées au contact des terres suivront celles des parements ordinaires.

Les parements fins et ouvragés devront être réguliers de forme, de teinte et de texture.

L'aspect des parements vus obtenu directement au décoffrage constituera l'aspect définitif des ouvrages.

Les parements obtenus devront être tels qu'ils n'exigent qu'un simple brossage en fin de chantier.

Le calepinage des joints (verticaux, horizontaux) et les trous de banche (vrais ou faux) est imposé. Le traitement des trous de banche (rebouchage et finition) devra respecter les exigences architecturales. La fourniture et la pose des accessoires éventuels à intégrer dans leur fonction (rondelle d'acier inox, …) sont à la charge du présent lot.

Pour les joints, dans le cas où aucune dimension n'est précisée dans les pièces graphiques, l'entreprise devra prévoir les dimensions suivantes :

- Joints creux 2/2.
- Joints en saillis 2/2.

Le traitement de l'étanchéité à l'eau et à l'air des joints sera complété par une « fermeture » au mastic de tous les joints.

CLASSEMENT DES PAREMENTS

<u>C0. Parements élémentaires – (Aspect : 0)</u>

Parement : P (0) ; E (0-0-0) ; T (0)

Pas d'exigences particulières

<u>C1. Parements ordinaires – (Aspect : 1)</u>

Parement : P (1) ; E (1-1-0) ; T (0)

- Parements : Laissés bruts de décoffrage.
- Planéité : Tolérance de 15 mm à la règle de 2 m et de 6 mm au réglet de 0.20 m.

Pour les parties courbes, les mesures sont effectuées, par analogie aux surfaces planes, à l'aide de gabarits reproduisant les formes théoriques.

- Texture : Bullage moyen : niveau E1.
- Texture : Zone de bullage concentrée : niveau E1.
- Défauts : niveau E0 - critère non considéré.
- Teintes : niveau E0 - critère non considéré.

C2. Parements courant/simples – (Aspect : 2)

Parement : P (2) ; E (1-1-0) ; T (0)

- Parements : Laissés bruts de décoffrage.
- Planéité : Tolérance de 8 mm à la règle de 2 m et de 3 mm au réglet de 0.20 m.

Pour les parties courbes, les mesures sont effectuées, par analogie aux surfaces planes, à l'aide de gabarits reproduisant les formes théoriques.

- Texture : Bullage moyen : niveau E1.
- Texture : Zone de bullage concentrée : niveau E1.
- Défauts : niveau E0 - critère non considéré.
- Teintes : niveau E0 - critère non considéré.

C3. Parements soignés/fins – (Aspect : 3)

Parement : P (3) ; E (3-3-2) ; T (3)

- Parements : Laissés bruts de décoffrage.
- Planéité : Tolérance de 5 mm à la règle de 2m et de 2 mm au réglet de 0.20m.

Pour les parties courbes, les mesures sont effectuées, par analogie aux surfaces planes, à l'aide de gabarits reproduisant les formes théoriques.

- Texture : Bullage moyen : niveau E3.
- Texture : Zone de bullage concentrée : niveau E3.
- Défauts : Niveau E2. La surface maximale d'un défaut de texture visible à une distance de L en mètres est de S en centimètres carrés. L = 5 m et S = 20 cm^2.
- Teinte : Niveau T3. La teinte devra se situer dans les catégories 1 à 3 de l'échelle, et recevra l'approbation de l'Architecte.
- Forme : Indication sur les plans de la distribution et de la constitution des joints. Le calepinage des joints sera sur les engravures horizontales et verticales, symbolisées sur les façades "architecte".

Le calepinage des joints et trous de banche sera soumis à l'approbation de l'Architecte en fonction de la finition désirée.

Le rebouchage des trous de banche et les joints de coffrage seront traités afin d'obtenir la finition architecturale demandée.

C4. Parements très soignées ouvragés : (Aspect 4)

Parement : P (3) ; E (4-3-3) ; T (3)

- Parements : Panneaux préfabriqués prévus dans le projet.
- Planéité : Tolérance de 5 mm à la règle de 2m et de 2 mm au réglet de 0.20m.

Pour les parties courbes, les mesures sont effectuées, par analogie aux surfaces planes, à l'aide de gabarits reproduisant les formes théoriques :

- Texture : Bullage moyen : niveau E4.
- Texture : Zone de bullage concentrée : niveau E3.
- Défauts : Niveau E3. La surface maximale d'un défaut de texture visible à une distance de L en mètres est de S en centimètres carrés. L = 2 m et S = 6 cm^2.
- Teinte : Niveau T3. La teinte devra se situer dans les catégories 1 à 3 de l'échelle, et recevra l'approbation de l'Architecte.
- Forme : Indication sur les plans de la distribution et de la constitution des joints. Le calepinage des joints sera sur les engravures horizontales et verticales, symbolisées sur les façades "architecte".

Le calepinage des réservations ou éléments nécessaires au levage, au stockage, à la pose sera soumis à l'approbation de l'Architecte en fonction de la finition désirée.
Le rebouchage et le calfeutrement de ces réservations seront traités afin d'obtenir la finition architecturale demandée.
Il est rappelé que ces éléments doivent être fournis dans le PAQ dans le cas des « procédures d'exécution ».

CA. Parements architecturaux/ouvragés teintés : (Aspect 5)

Parement : P (3) ; E (4-3-3) ; T (3)

- Parements : Panneaux préfabriqués teinté dans la masse prévus dans le projet.
- Ragréage : Interdit.
- Planéité : Tolérance de 5 mm à la règle de 2m et de 1mm au réglet de 0.20m.

Pour les parties courbes, les mesures sont effectuées, par analogie aux surfaces planes, à l'aide de gabarits reproduisant les formes théoriques

- Texture : Zone de bullage concentrée : niveau E4.
- Niveau de bullage 2, surface maximale par bulle 0.1 cm^2, profondeur 1mm, surface du bullage 1%.
- Défauts : Niveau E3. La surface maximale d'un défaut de texture visible à une distance de L en mètres est de S en centimètres carrés. L = 2 m et S = 6 cm^2.
- Teinte : Niveau T3. La teinte devra se situer dans les catégories 1 à 3 de l'échelle, et recevra l'approbation de l'Architecte.
- Forme : Indication sur les plans de la distribution et de la constitution des joints. Le calepinage des joints sera sur les engravures horizontales et verticales, symbolisées sur les façades "architecte".

Ils sont coffrés avec une peau de coffrage (cf finition archi), ou matricée et teintés dans la masse selon détail et avis architecte. Ces ouvrages sont prévus préfabriqués en usine (a minima pour leur peau visible). L'entreprise doit préciser sa méthodologie dans le cadre de la remise de son offre.
Tous les trous de banche doivent être bouchés avec un produit spécial pour garantir l'étanchéité à l'eau et à l'air ainsi que pour garantir l'isolation thermique et phonique.

Des éléments témoins sont soumis à validation de l'Architecte dès le début des travaux pour valider la teinte et la finition.

Ces parements de coffrage destinés à rester apparents doivent répondre aux critères suivants :

- Ne comporter ni manque de matière, ni trace de ségrégation en aucun cas.
- Les angles et cueillies doivent être nets et rectilignes. Des pièces d'angles seront réalisées conformément aux détails architectes.

- Les trous et traces de bullage doivent être inexistants (ou) peu profonds et éparses, c'est-à-dire, sans zone de bullage dense.
- En cas de besoin selon l'appréciation souveraine de l'architecte qui réceptionne les bétons, la démolition de l'ouvrage et sa reconstruction devront être exécutées par le présent lot sans supplément de prix ni de délai.
- Une exécution très soignée est exigée.

De plus, les prescriptions suivantes doivent être observées :

- Calepinage des éléments préfa, et/ou coffrages avec façon de joints (secs, creux, horizontaux et verticaux, …) selon calepin de l'Architecte.
- Toutes les reprises de bétonnage sont rectilignes et calepinées. Un calepin des banches est soumis pour régler les reprises de bétonnage.
- Calepinage des trous de banche avec cônes lisses et bouchement, en creux, très soigné et lissé des trous.
- Les coffrages de parement fin ne doivent comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les plans d'exécution.
- Aucun ragréage n'est autorisé.
- Une uniformité de teinte est demandée.
- Tous les clavetages d'éléments préfabriqués seront réalisés à partir de béton teinté (teinte identique aux éléments préfabriqués).
- Les parements seront protégés efficacement pendant la manutention des éléments préfabriqués, et la durée des travaux par le présent lot.

PRESCRIPTIONS COMMUNES A TOUS LES TYPES D'ARMATURES

La fourniture des armatures en acier pour béton armé satisfera aux stipulations du C.C.T.G. Les armatures et treillis utilisés devront être agréés NF - AFCAB (Association Française de Certification des Armatures du Béton). Seules seront utilisées des nuances garanties "aptes au soudage", cette aptitude étant définie par la Norme NF A35-018.

L'approvisionnement des armatures sous forme de panneaux, de rouleaux, ou d'éléments préfaçonnés en atelier sera soumis à l'avis du Maître d'Œuvre. L'Entreprise devra choisir un atelier bénéficiant d'un certificat AFCAB. Dans le cas où il n'existerait pas d'usine certifiée, l'usine de façonnage choisie sera portée à la connaissance du Maître d'Œuvre sur les critères du Règlement de la certification et du Contrôle des Armatures Industrielles pour le béton de l'AFCAB.

Les armatures pour béton armé seront stockées à plat sur un calage bois disposé sur une aire de stockage (bétonnée ou sur remblai calibre 0/20 bien compacté) à l'abri de toute source de pollution ou d'altération, et classées par nuances, catégories et diamètres.

Les diamètres des mandrins de cintrage des armatures (ronds lisses et armatures à haute adhérence) seront au moins égaux à ceux définis à la norme NF P 02-016 (Armatures industrielles pour Béton Armé - Façonnage - Codification).

Toute soudure sera soumise à l'acceptation du Maître d'Œuvre après justification de la qualification du soudeur et du mode opératoire employé.

Les cales d'enrobage seront ligaturées aux armatures. Les cales fragiles ou multi-épaisseurs seront interdites.

RONDS LISSES

Seuls les ronds lisses de nuance Fe E 235 seront approvisionnés sur l'ensemble du chantier.

Ils seront utilisés comme armatures de barres de montagne, chaises, râteliers pour câbles de précontrainte, épingles de manutention, et armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à quatorze (14) mm si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

ARMATURES A HAUTE ADHERENCE

Les armatures pourront être de nuances Fe E 400 ou Fe E 500. **Pour une même partie d'ouvrage, il ne pourra être utilisé qu'une seule nuance,** et même une seule catégorie d'acier.
La possibilité d'utiliser des marques d'acier différentes ne sera que tolérée, le nombre de marques étant limité à deux.

TREILLIS SOUDE

L'emploi de treillis soudé sera soumis à un accord préalable du Maître d'Œuvre.
Le treillis soudé sera en acier tréfilé, nervuré ou cranté, à haute limite élastique répondant aux prescriptions de la Norme NF A 35-022.

ATTENTES, RECOUVREMENTS ET MANCHONS DE RACCORDEMENT

L'Entrepreneur prendra, dès le stade des études, toutes les mesures de prévention nécessaires contre les risques d'empalement sur les armatures en attente qui seront systématiquement coudées jusqu'à un diamètre de 16 mm et à partir de 20 mm de diamètre munies d'embouts de protection plastique. Des cadres soudés en protection sont tolérés.
L'utilisation de manchons pourra être demandée par le Maître d'Œuvre, dans le cas d'utilisation de barres d'un diamètre strictement supérieur à 32 mm. Le modèle de ces manchons sera soumis à son agrément ; il devra satisfaire aux dispositions des Normes NF A35-020-1 et NF A35-020-2.
Les conditions d'enrobage seront appliquées sans réduction locale, en considérant le demi-diamètre d'encombrement du manchon.

3.1.2. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES POUR LES TERRASSEMENTS

Le Fascicule 2 du CCTG ainsi que les textes de l'annexe informative sont obligatoires.
Les prix rémunérant les travaux d'exécution de terrassement, comprennent implicitement l'ensemble des fournitures, matériels, énergie, eau, main-d'œuvre ainsi que toutes les charges et sujétions se rapportant à leur complète et parfaite exécution.

Le métré du cubage des terrassements demandé dans le C.D.P.G.F., intégrera :

- Les terrassements projetés : Surface du projet selon les plans x la hauteur de terrassement exigée.
- Les terrassements périmétriques dus à la tenue du terrain : les pentes des talus provisoires seront prises selon les hypothèses géotechniques.
- Le terrassement des ouvrages enterrés.

Dans le cas où l'Entreprise ne prend pas en compte les terrassements périmétriques dans son métré, ce poste sera considéré intégré dans le prix unitaire et le prix global et forfaitaire fourni par l'Entreprise.

Ne seront pas inclus dans ces métrés :

- Les terrassements complémentaires découlant de la méthode d'exécution des travaux par l'Entreprise (Rampes d'accès chantier, ouvrages provisoires de chantier, plate-forme de travail,….).
- Le complément de terrassement du au foisonnement des matériaux lors des travaux ou du transport.

Ces paramètres seront directement intégrés dans le poste installation de chantier ou dans les postes de terrassement s'ils existent.

L'exécution des divers travaux de terrassement prévus au présent devis ne donnera lieu à aucun supplément sur le prix forfaitaire pour difficultés ou sujétions quelconques provenant de :

- La nature des terrains : Dans le cas de rencontre lors de l'exécution des fouilles de toute nature, de maçonnerie roche ou béton de quelque nature que ce soit, matériaux gravois, canalisations, débris, de souches d'arbres, il ne sera jamais alloué de supplément à l'Entrepreneur et ce, quels que soient les moyens mis en œuvre pour effectuer cette démolition (pics, pioches, poinçons, moyens pneumatiques).

- De l'organisation des travaux : Exécution de certaines parties à la main si cela s'avérait nécessaire à la bonne exécution des travaux et à la bonne tenue des existants :
  - Exécution de toutes les rampes d'accès nécessaires aux travaux.
  - L'exécution en plusieurs passes de terrassements.
  - Sujétions résultant d'une exécution par petites parties, dans l'embarras des étais ou en terrain mouillé.
- La présence de l'eau quelle qu'en soit l'origine : L'Entrepreneur ne pourra prétendre à aucun supplément sur le prix forfaitaire tant pour les travaux de terrassements proprement dits (fouilles, manutentions et enlèvement des terres), que pour les frais d'épuisement dans les fouilles et les travaux en résultant (établissement de puisards ou autres, double transport et location de matériels d'épuisement, consommation du courant et du carburant, etc…).

Il est expressément demandé à l'Entrepreneur :

- De n'entreprendre aucune dépose de canalisations sans en référer auparavant au Maître d'œuvre.
- De prendre, en tout état de cause, toutes dispositions de sécurité nécessaires, sa responsabilité demeurante entière en cas d'accident ou dégâts pouvant survenir du fait de la démolition d'une canalisation en service.

Le déplacement éventuel de canalisations en service est à prévoir dans le prix forfaitaire. Seul, le dévoiement de canalisations électriques n'est pas à la charge du présent lot.

Les terres à provenir des fouilles, les gravats et les débris d'anciennes maçonneries, matériaux matériels, débris ou objets rencontrés dans les fouilles, les gravats à provenir des démolitions en superstructure, les broussailles, arbustes et végétaux et autres débris rencontrés sur le terrain seront enlevés et transportés aux décharges, par l'Entrepreneur du présent lot.

Il est bien précisé que l'Entrepreneur ne pourra prétendre à aucun supplément pour l'évacuation des déblais, quel que soit le lieu de décharge, ou pour un refus de stockage sur site.

Le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage se réservent la possibilité d'utiliser les terres et gravats pour d'éventuels mouvements de terrain.

3.1.3. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES POUR LES FONDATIONS

Une campagne de sondage a été réalisée par des géotechniciens. Le rapport est joint au dossier de consultation.

Le présent dossier comporte une mission géotechnique de type G2 PRO, estimée suffisante du point de vue de la MOE pour la maitrise des risques géotechnique, au vu de la complexité du projet. Si le titulaire du lot considère qu'un complément de calculs ou qu'un affinage des hypothèses est nécessaire du fait de ses travaux ou de sa méthodologie, il devra le prévoir dans son offre sous la forme d'une mission géotechnique complémentaire à sa charge. Le cas échéant, il ne pourra se prévaloir d'un quelconque retard de travaux ou prestation complémentaire.

Si nécessaire, des reconnaissances complémentaires seront faites par et à la charge de l'Entreprise, au fur et à mesure de l'exécution des fondations et, en aucun cas, l'Entreprise ne sera autorisée à couler les fondations sans information préalable et dans les délais suffisants du bureau de contrôle et du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur prendra toutes les précautions pour éviter la contamination du béton par le terrain. La finition du fond de fouille doit être exécutée juste avant la mise en place du béton de propreté ou des fondations, de telle sorte que les caractéristiques mécaniques des sols en place ne soient pas altérées.

Une analyse des eaux de la nappe sera exécutée à la charge du présent lot avant tout commencement d'exécution, faisant ressortir notamment les caractères d'agressivité vis-à-vis des ouvrages construits.

L'Entreprise devra remettre en état la plate-forme après exécution des travaux.

3.1.4. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES POUR LES PIEUX - MICROPIEUX

Il est prévu un système de fondation de type pieux et micropieux. Les prix rémunérant les travaux d'exécution, comprennent implicitement l'ensemble des fournitures, matériels, énergie, eau, main-d'œuvre ainsi que toutes les charges et sujétions se rapportant à leur complète et parfaite exécution.

Cette prestation comprend notamment :

- La mise à disposition de plates-formes de travail hors d'eau permettant la circulation des engins
- L'accessibilité des emplacements des fondations spéciales compatibles avec l'installation des machines.
- Implantation – Piquetage
- Mise en station de l'installation d'exécution des pieux / micropieux (compris amortissement du matériel spécifique)
- Déplacement de l'installation d'un emplacement à l'autre
- Exécution des pieux compris forage, armatures, bétonnage, scellement et injection
- Forage dans le béton ou rocher, si nécessaire
- L'évacuation des boues de forage
- Recépage à l'unité
- Mise en charge du pieu / micropieu compris opération de vérinage et blocage sur la structure existante, si nécessaire.
- Les attentes pour les massifs
- Les renforts dans le cas d'effort horizontal
- La réalisation de semelles d'encastrement des têtes des pieux
- Les contrôles et essais

En cas de sous-traitance, l'implantation sera réceptionnée contradictoirement entre l'Entreprise réalisant les pieux et l'Entreprise du présent lot et cette réception aboutira à la rédaction d'un rapport commun précisant les éventuels écarts entre l'implantation théorique, ainsi qu'un plan de récolement sur format AO.

L'excentrement maximal admis sera conforme à la NF P 94-262. Cette implantation sera vérifiée par un Géomètre Expert à la charge du présent lot qui fournira un plan à la Maîtrise d'Œuvre et au Bureau de Contrôle. Les conséquences de toute erreur d'implantation supérieure aux tolérances préconisées seront mises à la charge de l'Entreprise titulaire du lot (longrines de redressement notamment ou micro pieux supplémentaires).

3.1.5. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES POUR LES OUVRAGES DU GROS OEUVRE

PLANCHERS BETON

Le Maître d'Œuvre a prévu, dans son étude pour la réalisation des divers planchers du bâtiment, les solutions de base suivantes :

- Planchers type prédalle.
- Plancher bétons coulés en place.

Ce type de plancher devra être conformes à la réglementation choisie (usage C.P.T, titre II ou Eurocodes) et répondre aux exigences de la Réglementation Acoustique.

Les prix comprennent tous les aciers ou éléments pris en compte ou résultant des calculs des ouvrages, notamment :

- Les aciers de chapeau.
- Les aciers de renforcement éventuels pour stabilité au feu.
- Les aciers de pontage.
- Les aciers de suspentes d'about.
- Les chevêtres nécessaires pour les réservations.
- Les dispositions constructives nécessaires.

- Les aciers complémentaires pour des percements ultérieurs en ∅ 200mm maximum.

Il est bien précisé que les planchers sont considérés comme des diaphragmes participant au contreventement de l'ouvrage.
L'Entreprise adjudicataire pourra proposer à l'exécution, des solutions équivalentes, à la condition exclusive de répondre aux critères suivants :

- Présenter un Avis Technique du C.S.T.B. ou être de conception traditionnelle.
- Avoir le degré coupe-feu demandé.
- Satisfaire aux conditions de flèche, d'acoustique et de thermique.
- Permettre l'ancrage des tuyauteries, gaines, chemins de câbles etc. fixés au moyen de tout procédé à soumettre au Maître d'œuvre.
- Permettre, sans aucune contrainte, le passage des gaines et canalisations.
- Les éventuels isolants devront être munis d'une protection Anti-Rongeur.

Les plans modifiés sont, dans ce cas, à la charge du présent corps d'état.
Le maître d'œuvre et/ou le maître d'ouvrage se réserve le droit de maintenir le projet de base s'il présente plus d'avantages que les solutions variantes proposées.
En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra prétendre à une plus-value pour une modification d'entraxes, nervures, chevêtres.
Dans le cas d'utilisation d'éléments précontraints, l'Entrepreneur fournira au Maître d'œuvre et au Bureau de Contrôle, les plans de calepinage et de préfabrication. Il ne pourra être fait de modification d'élément sans accord préalable du tenant du système, en particulier, il sera formellement interdit de modifier les aciers en attente ou d'utiliser des moyens pneumatiques pour créer des réservations.

TOLERANCE ENTRE CORPS D'ETAT - RECEPTION DE SUPPORT

Les tolérances d'exécution, définies par les règles de l'Art ou mentionnées dans les documents techniques ou le CCTP de chaque marché, constituent la qualité minimale acceptable pour l'aspect final de l'ouvrage exécuté par le lot considéré, sans préjudice de toute dérogation prévue par le CCTP des travaux concernés.
Les réceptions de supports permettent d'arbitrer les conflits relatifs au respect des tolérances entre corps d'état. La ou les entreprises intervenantes ultérieurement sur un ouvrage peuvent émettre des réserves lors de la réception du support, il en va de même pour le maître d'œuvre.
La levée de ces réserves se fera, s'il y a lieu, aux frais et risques de l'entreprise ayant réalisé l'ouvrage litigieux. En cas de litige entre entreprises, le maître d'œuvre arbitrera les différends.
A défaut de procès-verbal de réception de support, toute entreprise intervenant sur un ouvrage déjà réalisé est réputée l'avoir accepté, et en assumer toutes les éventuelles conséquences.
Si un ouvrage ne respecte pas les tolérances admissibles, le maître d'œuvre se réserve le droit de le faire reprendre par l'entrepreneur en cause, ou de lui faire supporter les dépenses supplémentaires que cette mauvaise réalisation entraîne pour les autres entrepreneurs.

RESERVATIONS-SAIGNEES

L'entrepreneur titulaire du lot gros œuvre est tenu de prévoir et réaliser, conformément au tableau suivant, toutes les trémies, les réservations ou percements dans les ouvrages existants, les feuillures, les incorporations demandées par les autres entrepreneurs, sous réserve que les plans correspondants lui aient été fournis 1 mois avant la réalisation pour des ouvrages traditionnels, et 2 mois avant pour des ouvrages préfabriqués. Les dates à prendre en compte sont celles figurant sur le calendrier général des travaux.
Les éléments à incorporer dans les ouvrages de gros œuvre sont implantés contradictoirement par le gros œuvre et l'entrepreneur demandeur. Ce dernier assure la fourniture des éléments à incorporer. Les autres fournitures, le calage, la main d'œuvre, la conservation des implantations sont à la charge du lot gros œuvre et de sa responsabilité.
En cas de retard dans la transmission des renseignements nécessaires, l'entrepreneur concerné a la charge financière complète des percements ou reprises d'ouvrages en béton correspondants.

Ces percements ou reprises seront réalisés impérativement par le lot gros œuvre aux frais de l'entrepreneur défaillant.

Les saignées et percements pour encastrements, les garnissages, sont à la charge des entreprises qui en ont le besoin. Elles ne sont réalisées qu'avec l'accord préalable du maître d'œuvre et/ou du lot gros œuvre et/ou tout autre lot concerné, en considération des positionnements et parcours indiqués explicitement sur les plans.

La main-d'œuvre qui les réalise doit avoir les qualifications nécessaires et y apporter les soins requis. En cas de carence l'entreprise concernée sera responsable de toutes les conséquences consécutives.

A défaut, l'ordre sera donné au lot dont les travaux sont concernés de les exécuter aux frais de l'entreprise en cause, sans recours de cette dernière contre ces dispositions.

Pour **les cloisons sèches**, toutes les entreprises doivent respecter les exigences des techniques de pose, percements, passages, etc. préconisés pour le type de cloison considérée. De même, tout ce qui concerne la nécessité de renfort des ossatures sera défini en liaison directe avec le lot titulaire des travaux de cloisonnement. Ces renforts sont réalisés par cette dernière, toutes sujétions à sa charge.

FOURREAUX PASSAGE CANALISATIONS ET GAINES

Les passages des gaines, canalisations pour tout fluide, dans tout ouvrage de gros œuvre, ou à la traversée de cloison mince, sont réalisés au travers de fourreaux qui doivent être de diamètre suffisant pour permettre la libre dilatation. Au sol, les fourreaux doivent dépasser le niveau fini de 5 cm dans les locaux humides, et de 1 cm dans les autres locaux.

La fourniture et la mise en place sont à la charge de l'entreprise qui réalise les réseaux. Les rebouchages sont réalisés comme précisé dans le tableau suivant.

Le matériau constituant un fourreau doit être de même nature que la canalisation traversante. Les fourreaux plastiques ne sont autorisés qu'en fonction de leurs caractéristiques et tenue dans le temps.

En cas de casse d'un fourreau en cours de chantier, il sera remplacé par l'entreprise responsable si elle dispose de la compétence nécessaire.

A défaut, le remplacement sera fait par une entreprise compétente aux frais de l'entreprise responsable de la casse, toute incidence à sa charge, y compris raccords de revêtement ou autre, à faire exécuter par l'entreprise spécialisée. L'entrepreneur responsable de la casse demeurera en toutes hypothèses tenues de toutes les conséquences susceptibles de découler de l'incident.

Les entreprises doivent tenir compte des isolements acoustiques requis entre locaux, et des tenues au feu exigées. Les dispositifs envisagés seront soumis à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

Des dispositions analogues doivent être prises pour les traversées de gaines (ventilation, climatisation, distribution d'électricité, courants faibles, etc…).

FIXATIONS ET SCELLEMENT-REBOUCHAGES-RACCORDS

Les fixations et scellements sont réalisés par chaque entrepreneur, pour les travaux de son lot.

Les fixations mécaniques sur les ouvrages métalliques ou en béton sont exécutées par l'entreprise concernée sous réserve d'accord préalable du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle. Ces modes de fixation doivent respecter les conditions techniques admises pour chaque type d'ouvrage.

Le « spitage » est dans tous les cas interdit dans les éléments en béton armé de moins de 0m10 de petit côté, à moins de 0m05 d'une arête, dans tout élément précontraint, les hourdis et corps creux.

Les rebouchages doivent restituer les caractéristiques des parois traversées.

L'entrepreneur titulaire du lot gros œuvre doit, à ses frais, le rebouchage des réservations après passage des canalisations ou équipements, dans tous les murs et cloisons maçonnées, planchers, dalles ou dallages, parois en béton, suivant tableau récapitulatif suivant. Il doit la réalisation complète jusqu'au nu ou niveau brut ou fini, selon les configurations.

L'entrepreneur du lot gros œuvre doit également la réalisation des raccords d'enduits, partout où cela est nécessaire pour une parfaite finition des ouvrages. De même, tous les corps d'états réaliseront à leurs frais, les raccords et finitions relevant de leur spécialité, quand nécessaires pour assurer une parfaite finition des ouvrages de leur lot.

En cas d'oubli ou retard d'une entreprise, toute reprise ou raccord sera commandé par l'entrepreneur en cause et à ses frais, et/ou par le maître d'œuvre, au titulaire du lot concerné.

Dans le cas de réservations ou percements non utilisés, ou de tailles démesurées pour l'emploi, les rebouchages sont effectués par le lot gros œuvre, aux frais des lots demandeurs des réservations.

RÉCAPITULATION (U) = « utilisateur » (l'entreprise qui demande une réservation)	RESERVATION		REBOUCHAGE		FINITION	
	par	à charge	par	à charge	par	à charge
RESERVATIONS dans ouvrages neufs **PERCEMENTS** dans ouvrages existants						
1.1 Trou prévu sur plan, de dimensions > à Ø 15 cm ou 10 x 10 cm, pour passage de gaine, réseau, canalisation, etc. dans ouvrage en béton ou maçonnerie porteuse	GO	GO	GO	GO	GO	GO
1.2 Dito 1.1 mais trou non demandé ou mal positionné sur le plan par l'utilisateur	GO	U	GO	U	GO	U
1.3 Réservation surdimensionnée : dimension > 2Ø de la plus grosse canalisation	GO	U	GO	U	GO	U
2.1 Trou prévu sur plan, de dimensions > à Ø 40 cm ou 40 x 40 cm, dans maçonnerie de brique ou agglo non porteuse	GO	GO	GO	GO	GO	GO
2.2 Dito 2.1 mais trou non demandé ou mal positionné sur le plan par l'utilisateur	GO	U	GO	U	GO	U
3.1 Trou de dimension < à Ø 15 cm ou 10 x 10 cm pour passage de gaine, réseau, canalisation… Percement réalisé par carottage dans béton ou maçonnerie après accord du maître d'œuvre	U	U	U	U	GO	GO
3.2 Dito 3.1 mais trou non demandé ou mal positionné sur le plan par l'utilisateur	U	U	U	U	GO	U
4 Trou de dimension < à Ø 40 cm ou 40 x 40 cm et saignées dans maçonnerie de brique ou agglo non porteuse	U	U	U	U	GO	GO
5 Trous et saignées dans cloisons minces, cloisons sèches ou carreaux de plâtre	U	U	U	U	CL	CL
6 Calfeutrement autour de baies ou autre, sur béton restant apparent	-	-	GO	GO	GO	GO

3.2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES DE LA CHARPENTE METALLIQUE

3.2.1. STRUCTURE METALLIQUE

ACIERS

Caractéristiques mécaniques :

- Acier S 275 pour les sections en I ou en H.
- Acier S 235 pour les sections en tube, cornière, platine d'assemblage…
- Acier S 355 pour les ouvrages ou assemblages à sollicitations élevées : PRS, renfort…

Dans l'hypothèse où l'Entreprise envisage l'emploi d'aciers de nuances et qualités différentes de celles qui sont proposées dans le projet, cette dernière doit justifier dans sa proposition les raisons de son choix et obtenir l'accord du Maître d'œuvre, étant entendu que, dans l'hypothèse d'un accord favorable, la remise à jour du projet dans son ensemble est à sa charge.

A la demande du Maître d'Œuvre, l'Entreprise devra produire des certificats de bonne qualité des aciers, délivrés par les fabricants. Ne seront acceptés que les aciers provenant de la CEE.

Dans les cas d'aciers douteux, il sera prélevé des échantillons sur chantier ou en atelier, afin de faire effectuer des essais à la charge de l'Entreprise. Les poutrelles, cornières et tôles ne devront faire apparaître aucune soufflure, paille ou déformation anormale. Les profils creux de construction (PCC.) seront pris dans la série 100C (profils creux soudés à chaud).

Par ailleurs, l'Entreprise doit effectuer tous les contrôles nécessaires, afin de limiter les aléas de fabrication, par exemple : le contrôle aux ultrasons des zones de tôle soumises à des sollicitations perpendiculaires à leurs faces, où il est susceptible de se produire un phénomène de décohésion lamellaire dû à des défauts internes de la structure de l'acier.

OUVRAGES, ACCESSOIRES METALLIQUES

Sauf cas particuliers, les ouvrages accessoires métalliques devront toujours pouvoir se dilater, librement, dans tous les sens et l'exécution devra répondre à cette condition.

En conséquence, tous les ouvrages devront toujours être posés à libre dilatation et les calotins soudés seront formellement proscrits.

Tous ces ouvrages devront comporter tous les accessoires de fixation utiles tels que pattes et bande d'agrafe, pattes et ferrures en fer galvanisé etc., ainsi que tous les petits ouvrages accessoires nécessaires tels que coulisseaux, couvre-joints, talons, goussets etc.

Tous les ouvrages accessoires de l'étanchéité devront être de dimensions et développement suffisants pour assurer une parfaite étanchéité dans tous les cas.

Dans tous les cas où certains ouvrages comporteront des matériaux différents en contact avec eux, toutes dispositions devront être prises pour éviter toute action électrochimique entre eux.

3.2.2. ASSEMBLAGES BOULONNES

DISPOSITIONS GENERALES

Les assemblages, transmettant des efforts importants, seront prévus par boulons HR, l'usage des boulons ordinaires étant réservé aux assemblages faiblement chargés.

Les boulons utilisés seront munis d'écrous garantissant l'assemblage contre tout desserrage éventuel (par exemple : écrous type PAL).

BOULONS ORDINAIRES

Les boulons ordinaires sont retenus dans les classes (nuances et qualité) de 4 x 6 à 6 x 6. Les classes 6 x 8 et au-dessus sont exclues

Boulons ordinaires : L'entrepreneur doit tenir à disposition du Maître d'œuvre "Attestations de conformité" selon norme NF A 00 001

BOULONS HR

Les éclissages courants seront réalisés avec des boulons qualité 6-6 ou 6-8.

Les éclissages à haute rigidité seront réalisés avec des boulons qualité 8-8 et 10-9 conformes aux normes en vigueur avec rondelles spéciales et précontraintes suivant les efforts à reprendre.

Les caractéristiques minimales des boulons HR sont conformes aux normes en vigueur. Les boulons utilisés devront être soigneusement dégraissés, lubrifiés, dépourvus de toute souillure.

Sauf indication contraire à porter sur les plans d'exécution, le coefficient de frottement pris en compte, dans le calcul des assemblages, sera pris égal à 0.28. Cette valeur du coefficient correspond à des surfaces non peintes dont la rouille et la calamine ont été éliminées par brossage.

La valeur du coefficient K permettant de déterminer les couples de serrage en fonction du diamètre des boulons et de la précontrainte nominale devra figurer sur les plans d'exécution. Ce coefficient dépend de l'état de surface et de la protection des filets de la vis et de l'écrou.

SERRAGE DES BOULONS HR

Le serrage des boulons sera effectué soit par application du couple de serrage à l'aide d'une clé dynamométrique réglée selon les spécifications et conformes aux normes en vigueur, soit par rotation contrôlée de la tête de l'écrou après application d'un couple de préserrage défini dans cette même norme.

RECEPTION DES BOULONS HR

Le contrôle du serrage sera réalisé conformément à la norme en vigueur, soit par desserrage-resserrage de l'écrou, soit par surserrage des écrous.

10 % de boulons seront contrôlés par assemblage. Si un boulon est défectueux, l'ensemble de l'assemblage sera entièrement contrôlé.

3.2.3. ASSEMBLAGES SOUDES

Tous les travaux de soudure doivent être effectués en référence aux normes fraçaises en vigueur, ainsi qu'à la Norme FD P 224 74 qui constitue un guide pour le choix de la classe de qualité des assemblages soudés.

Par ailleurs, l'agrément des soudeurs appelés à travailler sur les ossatures, ainsi que le contrôle et la réception des soudures, en atelier et sur le chantier, doivent être effectués suivant les directives et par les soins d'un organisme qualifié agréé par le Maître d'œuvre.

L'entreprise doit fournir au Maître d'œuvre et au Bureau de Contrôle, les documents suivants : [pour les classes 1 et 2] :

- les qualifications des soudeurs et des opérateurs en cours de validité
- le programme de soudage
- qualification du mode opératoire de soudage
- les fiches de vérification prévues
- les procès-verbaux d'essais effectués par l'organisme agréé.

Les frais correspondant à ces diverses prestations sont à prendre en compte par l'Entreprise.

Les soudures devront être acceptées par le Maître d'œuvre sur le plan esthétique.

Les soudures sont contrôlées suivant leur classe 1 ou 2. Toutes les soudures seront examinées visuellement et vérifiées quant à leur forme, leurs dimensions et leurs défauts de surface.

L'Entrepreneur effectuera des essais sur les plaques d'assise avant et après soudage en vue du risque de défauts dans la plaque qui peuvent provoquer sa déchirure sous les efforts de traction.

Pour tout joint dont la performance ne peut pas être clairement prévue par les normes acceptées, l'Entrepreneur effectuera une série d'essais de prototypes pour vérifier la performance.

PRODUITS D'APPORT POUR JOINTS SOUDES ELECTRODES

Les électrodes utilisées doivent être appropriées à l'acier de base. Les caractéristiques mécaniques sur métal déposé doivent être les suivantes :

- Limite de rupture à la traction : 40 à 48 daN/mm²

- Limite d'élasticité minimum : 24 daN/mm²
- Allongement sur une longueur L = 74 d = 20 à 25.

Le métal déposé doit être forgeable et usinable. Les qualités ci-dessus doivent être prouvées par les essais dans un laboratoire agréé. Le maître d'œuvre pourra dispenser l'entreprise des essais mentionnés ci-dessus dans le cas d'emploi d'électrodes de marques connues, dont les essais auront été faits préalablement dans des laboratoires agréés.

3.2.4. ANCRAGES

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit, avant livraison de la charpente suivant le planning d'exécution, soit fournir les platines avec tiges d'ancrages (platine pré-scellée), soit indiquer les réservations pour boulons d'ancrage.

La fourniture des clefs d'ancrage est à la charge du lot gros œuvre.

La fourniture et la mise en place des tiges ou boulons d'ancrage, ainsi que le bétonnage des boîtes d'ancrages sont à la charge du présent lot. Le calage fin des appuis est à la charge du présent lot.

3.2.5. TOLERANCES DE FABRICATION ET DE MONTAGE

TOLERANCES SUR LE POSITIONNEMENT DES CHANFREINS

L'attention du constructeur est attirée sur la précision demandée sur la distance à fond de gorge qui sera réglée au positionnement soit à l'assemblage, soit au montage.

- Distance minimale : 3mm
- Distance maximale : 4mm

TOLERANCES DIMENSIONNELLES

- Tolérances sur la section droite :
- Des poutres : hauteur +/- 5 mm, largeur +/- 5 mm
- Tolérances sur la longueur entre :
- Axes des appuis :+/- 10 mm

TOLERANCES DE MONTAGE

Poutres principales de façades :+/- 10 mm

3.2.6. PROTECTION ELECTRIQUE

Toutes les masses métalliques entrant dans la composition de l'ouvrage, sont connectées entre elles pour assurer une liaison équipotentielle et sont reliées à la terre suivant les normes françaises en vigueur, en vue d'assurer l'écoulement des charges statiques et des courants induits, ou ceux dus à des connexions accidentelles.

En conséquence, au droit des jonctions entre les éléments de l'ossature, les surfaces en contact ne sont pas peintes et devront être dégagées de toutes calamines ou salissures éventuelles (terre, ciment, graisses etc.).

Si ces conditions ne sont pas respectées, les pièces doivent être alors connectées entre elles par un câble en cuivre de 30 mm2 de section au minimum, ou par un cordon de soudure d'au moins 200 mm2 de section (cordons a = 4 mm longueur = 50 mm ; dans cette éventualité, la fourniture et la mise en oeuvre de ces éléments de jonction sont à considérer à la charge de l'Entreprise.

A noter que la mise à la terre proprement dite est à la charge du lot "ELECTRICITE".

3.2.7. CONTROLES ET ESSAIS

CONTROLES DIMENSIONNELS

Le constructeur devra vérifier que les tolérances de laminage des profils définies par la norme NF A 40.001 sont effectivement respectées.

Dans le cas contraire, il supportera la responsabilité des adaptations qui se révéleraient éventuellement nécessaires pour pallier ces défauts, notamment au droit des assemblages.

Les dimensions des pièces fabriquées devront satisfaire aux tolérances dimensionnelles définies ci avant et permettra la mise en œuvre des ouvrages conformément aux prescriptions.

Le constructeur devra avertir le Maître d'Œuvre, en temps utile pour lui permettre de vérifier, comme indiqué ci avant, les dimensions des pièces en atelier ou au chantier.

Il établira, pendant la période de préparation, un mode opératoire permettant le contrôle des tolérances géométriques dans lequel il décrira, avec précision, les moyens employés, les appareils utilisés et les mesures effectuées.

Des fiches de contrôle seront établies et comporteront les valeurs effectivement mesurées.

3.2.8. MISE EN ŒUVRE ATELIER

COUPES

Les coupes des poutrelles seront nettes, ébarbées après tronçonnage, celles au chalumeau seront dressées et meulées.

Les coupes des cornières, P.C.C. et petits profilés seront faites exclusivement à la meule due à la tronçonneuse, les bavures seront éliminées par meulage.

Les grugeages devront être rectilignes, le jeu minimum nécessaire au montage des pièces devra être respecté sans toutefois dépasser une tolérance trop importante (aspect des assemblages).

POINCONNAGES – PERCAGES

Les poinçonnages seront francs et ne devront présenter aucun tassement ou déchirure. Les déformations anormales dues au poinçonnage (nivellement des âmes de profilés notamment) seront reprises et dressées.

Les trous d'éclissages à haute rigidité (emploi de boulons 8.8 ou 10-9) seront percés et non poinçonnés. Les jeux seront ceux préconisés pour ce genre d'assemblage. Les bavures de perçage seront éliminées.

SOUDURES

Les soudures seront conformes aux Normes en vigueur, Elles seront exécutées par des soudeurs qualifiés. Elles ne devront présenter aucune soufflure ou crique. Elles seront débarrassées du laitier par piquage et brossage à la brosse mécanique.

Le soudage sera conduit de telle manière qu'il ne provoque aucun décollement lamellaire des pièces soudées et aucune déformation due au retrait des soudures.

Les soudures bout à bout seront réalisées avec pénétration totale. Les soudures d'angle seront soit à double cordon extérieur, soit avec pénétration totale (cette dernière disposition devra être limitée aux seuls cas la justifiant). Toute pièce jugée dangereuse ou défectueuse entraînera le refus de la pièce.

FINITIONS

Les pièces devront être livrées parfaitement planes et rectilignes. Il sera procédé éventuellement à des opérations de dressage et planage. De même, les profils vrillés ou voilés seront repris dans les mêmes conditions.

Les semelles et patins soudés seront dressés afin de plaquer au montage au moment du serrage des boulons. Tous les assemblages à plaquer seront sans jeu sur les bords, et notamment dans le cas d'assemblages par boulons à haute résistance dont la finition devra assurer le bon rendement de l'assemblage.

CAS DES ELEMENTS AVEC STABILITE AU FEU

Charpente métallique vue : Pas de stabilité à prévoir

CAS DES ELEMENTS GALVANISES A CHAUD

Le traitement de l'ensemble de la charpente ainsi que les pièces métalliques sera galvanisé à chaud par système de trempage et conforme aux Normes en vigueur.

L'épaisseur de la galvanisation à chaud sera de 70 microns minimum pour épaisseur acier 5mm.

3.2.9. PROTECTION CONTRE LA CORROSION – GALVANISATION A CHAUD

Tous les éléments de l'ossature métallique doivent être préalablement sablés ou grenaillés et protégés contre la corrosion par galvanisation à chaud, par immersion des pièces (après décapage) dans un bain de zinc fondu (environ 450°). La couche protectrice sera assurée par un dépôt minimal de zinc de 550 g/m² assurant une garantie d'anticorrosion d'au moins 11 ans et une garantie d'aspect de 4 ans.

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 (95 % minimum de zinc pur).

Tous les ensembles métalliques préfaçonnés sont exécutés en tenant compte des diverses sujétions inhérentes au procédé de galvanisation à chaud ; leur conception doit permettre d'éviter les risques de déformation permanente, de limiter les phénomènes de dilatation différentielle entre les composants de masse différente, d'assurer une bonne circulation des acides et du zinc sur toutes les surfaces etc. Le repérage des pièces est réalisé par poinçonnage à froid ou par étiquetage, à l'aide de témoins en tôle d'acier fixés sur les éléments d'ossature.

Les travaux de galvanisation doivent respecter les prescriptions ci-après :

- Épaisseur 500 Gr. Au m² simple face
- Dégraissage par immersion dans une solution acide
- Rinçage à l'eau claire
- Décapage par immersion dans 8 bains de solution aqueuse d'acide chlorhydrique à température ambiante
- Rinçage à l'eau claire dans deux bains
- Fluxage à base des sels de chlorure d'ammonium (NH4CL) et de chlorure de zinc (ZnC12)
- Séchage et préchauffage
- Bain de zinc de l'ordre de 5 à 10 mm à 450° C
- Contrôle et finition.

L'ensemble des aciers galvanisés devra répondre aux exigences de la Norme Française A 35.503. Les fixations des ossatures galvanisées seront obligatoirement zinguées.

Le classement des aciers pour la galvanisation par immersion à chaud sera **de classe 3 minimum**.

3.2.10. MISE EN ŒUVRE CHANTIER

VERIFICATION

L'Entreprise de construction métallique est tenue de vérifier les implantations, les niveaux, les équerrages des ouvrages mis à sa disposition par l'Entreprise du lot Gros-Œuvre et de faire toutes réserves dans le cas d'erreurs, et ce, avant montage; Faute de quoi, toutes réclamations après pose des ossatures métalliques ne pourraient être prises en considération. L'Entreprise devra fournir toutes les contraintes et charges de ses ouvrages pour définir les éléments de structure du lot Gros-Œuvre.

PIECES DEFORMEES

Toute pièce déformée pendant le transport ou le montage sera remise en état et redressée, dans le cas de ruine d'un élément (pièce tordue ou voilée, ayant dépassée la limite élastique de l'acier) ce dernier sera remplacé.

MONTAGE

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

Dans le cas de perçage sur chantier, il ne sera fait usage que de moyens mécaniques (perceuses, poinçonneuses) à l'exclusion du chalumeau.

Après montage et réglage des ossatures métalliques, tous les boulons seront bloqués en fonction de leur destination (boulon HR). Dans les assemblages soumis à des vibrations (manutention), il sera pris toutes dispositions pour éviter un éventuel desserrage de l'écrou (contre écrous, rondelles etc.)

Dans le cas d'assemblages horizontaux ou en pentes, les écrous seront toujours à la partie inférieure, en général, ils seront toujours du côté intérieur du bâtiment. Les boulons seront dimensionnés en fonction des trous des pièces à assembler. Dans le cas de jeux trop importants, il sera fait usage de rondelles.

Pendant la durée du montage, il sera pris toutes précautions nécessaires au contreventement provisoire de l'ensemble des ossatures métalliques. Les éléments de charpente seront alignés, nivelés, d'aplomb, les tolérances admises par le présent CCTP seront respectées. Les contre-flèches mentionnées sur les plans seront respectées.

Les calages sous platines de poteaux, pieds de fermes et poutres ne devront pas dépasser de l'extérieur des semelles, il ne sera fait usage que de cales en tôle plane, à l'exclusion de cales en U ou I, de cales bois ou autre matériau. Les calages devront couvrir au moins les 4/5ème de la surface des platines de contact (pression sur les ouvrages béton).

Dans le cas de montage sur dalle B.A., l'Entreprise de montage devra prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter la dégradation des ouvrages de B.A. il aura à sa charge les réparations éventuelles dues aux chocs et à la manutention.

Dans le cas de montage sur terrain boueux, l'Entreprise prendra les dispositions nécessaires pour éviter aux pièces de charpente le contact direct avec le sol par tous moyens appropriés, stockage sur bastaings, ou hors des zones boueuses, à sa charge le nettoiement des parties souillées par la boue.

En général, l'Entreprise devra une ossature métallique propre, nette et exempte de toutes traces suspectes.

OUVRAGES, ACCESSOIRES METALLIQUES

Sauf cas particuliers, les ouvrages accessoires métalliques devront toujours pouvoir se dilater, librement, dans tous les sens et l'exécution devra répondre à cette condition.

En conséquence, tous les ouvrages devront toujours être posés à libre dilatation et les calotins soudés seront formellement proscrits.

Tous ces ouvrages devront comporter tous les accessoires de fixation utiles tels que pattes et bande d'agrafe, pattes et ferrures en fer galvanisé etc. ainsi que tous les petits ouvrages accessoires nécessaires tels que coulisseaux, couvre-joints, talons, goussets etc.

Tous les ouvrages accessoires de l'étanchéité devront être de dimensions et développement suffisants pour assurer une parfaite étanchéité dans tous les cas.

Dans tous les cas où certains ouvrages comporteront des matériaux différents en contact avec eux, toutes dispositions devront être prises pour éviter toute action électrochimique entre eux.

4. DESCRIPTION DES OUVRAGES

4.1. PREPARATION ET INSTALLATION DE CHANTIER

4.1.1. INSTALLATION DE CHANTIER

Métré : Ens.

Nature : Installations de chantier dues par le présent lot selon les prescriptions du PGC.
L'ensemble de la prestation devra prendre en compte le phasage du chantier notamment :

- Fourniture et mise en place de toutes les installations nécessaires propres à la bonne conduite de son chantier.
- Les demandes de branchement d'eau, d'électricité, et autorisations diverses. (Branchement sur existant, pose de sous compteurs)
- Le branchement d'eau et d'électricité.
- La fourniture et la pose du panneau de chantier.
- Panneau de chantier 2.00x4.00, dont la maquette aura été validée par le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage.
- Plan d'installation de chantier et d'accès au chantier ainsi que
- L'accès au chantier ainsi que l'entretien de ces accès.
- La mise en place des clôtures de chantier et portails amovibles sur lests d'une hauteur de 2.00m minimum.
- Le cheminement du personnel jusqu'aux cantonnements et jusqu'au chantier y compris l'entretien de ces cheminements y compris fléchages et signalisation.
- Les empierrements nécessaires permettant la circulation des engins en périphérie du bâtiment et sur le site du chantier. Y compris leur entretien durant toute la durée du chantier.
- Plateformes de cantonnement et de stockage ainsi que plateforme de circulation périphérique du bâtiment ou l'utilisation d'un échafaudage si nécessaire.
- La protection des réseaux aériens.
- Escaliers provisoires de chantier.
- Baraquement et bungalows (bureaux, vestiaires, sanitaires, réunion, réfectoire) y compris entretien quotidien de ces bungalows à la charge du présent lot :
  - Le local vestiaire devra être aéré, éclairé et chauffé en saison froide à dimensionner sur la base de 1.25m² par salarié et comportant une armoire 2 compartiments par personne, des chaises ou bancs, un extincteur portatif de classe adaptée.
  - Le local réfectoire devra être aéré, éclairé et chauffé en saison froide à dimensionner sur la base de 1.5m² par salarié équipé comportant des chaises et tables en nombre suffisant, un four micro-ondes, un réfrigérateur, un extincteur portatif de classe adaptée.
  - Le local sanitaire devra être sans communication directe avec d'autres locaux et devra comporter un cabinet avec chasse d'eau pour 20 personnes, un urinoir pour 10 personnes, un lavabo d'eau chaude et froide pour 10 personnes et une douche eau chaude et froide pour 8 personnes en cas de travaux salissants. Le GO devra l'approvisionnement en savon, essuies mains, papier hygiénique.
  - Le local réunion de 20m² devra être aérée, éclairé et chauffé en saison froide et sera équipé de tables et chaises, de casques de chantier, un extincteur de classe adaptée et d'un téléphone accessible en permanence de tous pendant toute la durée du chantier et autorisant au minimum l'appel des numéros d'urgence.

- Eclairage de chantier.
- Protections collectives de chantier.
- Gestion des déchets propre à son lot.
- L'entrepreneur prend toutes dispositions utiles et toutes précautions pour ne causer, lors de l'exécution de ses travaux, aucune détérioration aux existants. Le Maître d'Ouvrage se réserve toutefois le droit, si les dispositions prises lui semblent insuffisantes, d'imposer à l'entrepreneur de prendre des mesures de protection complémentaires.
- Prise en compte du phasage de chantier et du site occupé.
- L'entreprise prévoira un dossier marché complet tout corps d'état consultable en permanence dans la salle de réunion.

4.1.2. CONSTAT D'ETAT DES LIEUX

Métré : Ens.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- L'entrepreneur, en présence des représentants du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre doit faire dresser à ses frais par un homme de loi agrée, un constat des lieux extérieur. Cette pièce est accompagnée de toutes photographies, croquis nécessaires attestant de façon visuelle l'état des lieux pour lesquels ces documents sont jugés utiles.
- Un constat semblable doit être établi pour les voies privées et publiques.
- La convocation aux opérations de constat est adressée par l'homme de Loi en recommandé avec A.R. aux différentes parties au moins deux semaines avant les opérations. Le texte de la convocation doit être soumis au Maître d'œuvre avant expédition.
- Le P.V. du constat est diffusé en recommandé avec A.R. à chaque partie 15 jours après les opérations de constat par l'entrepreneur.
- En fin des travaux, une visite contradictoire aura lieu entre les intervenants.
- Si ces opérations ne sont pas exécutées en temps voulu, toutes réfections ou détériorations susceptibles d'être commis par le présent lot, sera à la charge du présent lot.

4.1.3. IMPLANTATION

Métré : Ens.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- L'implantation générale de l'ouvrage. Cette implantation sera, obligatoirement, effectuée par un Géomètre Expert. Elle devra être matérialisée sur le terrain par des bornes normalisées en ciment sur lesquelles sera notée la cote N.G.F. Ces bornes seront, ensuite, protégées et maintenues en état pendant toute la durée du chantier et ceci, sous la responsabilité exclusive de l'Entreprise.
- L'exécution des traits de niveau dans toutes les pièces dans le cadre du projet.
- Porter à l'extérieur, sur les façades, le niveau + 1.00m fini à chaque niveau, sur des témoins en plâtre ou par tout autre procédé bien visible, mais n'altérant pas les façades.
- Porter à l'intérieur, sur des murs et cloisons bruts et après l'exécution des enduits, le niveau + 1.00 m fini au-dessus de tous les planchers, et entretenir ce trait de niveau.

4.1.4. ETUDES ET PLANS D'EXECUTION

Métré : Ens.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra l'élaboration des plans d'exécution, soit :

- Les études et les plans d'exécution doivent être établis conformément aux spécifications du présent C.C.T.P.
- L'entrepreneur est tenu de fournir au Maître d'œuvre et au Bureau de Contrôle, tous les éléments d'études techniques comprenant les plans de coffrage er de ferraillage à une échelle définie préalablement avec la Maitrise d'œuvre.
- Pour les prestations d'ouvrages fabriqués dans le commerce, l'entrepreneur devra fournir les fiches techniques du fabricant et les avis techniques.
- Pendant les travaux les documents seront transmis sous forme de papier, ou sur support informatique suivant demande de la maîtrise d'œuvre.
- Les frais d'établissement et de transmission de ces documents sont à la charge de l'entreprise.
- Il est stipulé que les plans d'études doivent être établis en collaboration étroite avec les autres entreprises, avant remise.
- Les plans seront obligatoirement informatisés, réalisés avec le logiciel AUTOCAD, version 2010 au minimum, ou tout autre logiciel capable de produire des fichiers DXF compatibles AUTOCAD. Le Maître d'œuvre refusera tout système dont la compatibilité ne serait pas parfaite. Un test sera effectué au préalable pour agrément.
- Les plans des ouvrages exécutés DOE seront fournis par l'entreprise suivant la demande du CCAP.

4.2. TERRASSEMENTS

4.2.1. TERRASSEMENTS PARTICULIERS

Métré : m^3.

Localisation : Suivant plans de structure et plans des lots techniques, en particulier :

- Fondations.
- Longrines béton.
- Radier. (50cm de profondeur environ)

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

Les terrassements des ouvrages décrits ci avant

L'ensemble des terres issues des terrassements sera à remblayer et ou évacuer à la décharge.

4.2.2. EVACUATION DES TERRES

Métré : m^3.

Localisation : /

Nature : L'ensemble des terres provenant des terrassements sera à évacuer à la décharge.

Sous réserve validation du maitre d'œuvre, un réemploi est possible pour remblaiement partielle du vide sanitaire sous réserve d'avoir des terres exempts de pollution.

4.2.3. EPUISEMENT DU FOND DE FOUILLE (SI NECESSAIRE)

Métré : Ens.

Localisation : Pour la réalisation de tous les ouvrages de ce présent lot.

Nature : Conformément à l'étude de sol G2 AVP, l'entreprise prendra les précautions nécessaires pour la réalisation de ces travaux en présence d'eau de nappe ou eau météorologiques. Cela comprend :

- Toutes les sujétions et incidences pour l'exécution des fouilles dans l'eau, ainsi que, le cas échéant, leur évacuation hors du chantier.
- Le présent article concerne la nappe, les eaux de pluie et de ruissellement.
- En conséquence, il doit construire tous les ouvrages provisoires d'assainissement nécessaires tels que drains, rigoles, pointes/aiguilles filtrantes et puisards.
- Les eaux sont collectées par un réseau étanche et évacuées vers un exutoire suffisamment dimensionné.
- Les éventuelles démarches administratives y compris un dossier loi sur l'eau.

4.3. FONDATIONS PROFONDES

Nota : Les fondations suivront les recommandations de l'étude géotechnique type G2 PRO réalisée par l'entreprise GINGER.

Une analyse d'eau devra être réalisée par l'entreprise avant le commencement des travaux concernant l'agressivité de la nappe vis-à-vis des bétons.

4.3.1. INSTALLATIONS – PREPARATION – AMENEE ET REPLI DE MATERIEL

Métré : Ens.

Nature : Préparation, amenée et repliement du matériel de forage avec leurs équipements complets. Ce poste comprend notamment :

- La prise en compte des accès au site.
- L'aménagement et l'équipement des lieux d'intervention.
- La mise en service, la mise à disposition et l'entretien en parfait état de marche du matériel pendant toute la durée des travaux.
- La remise en état des lieux après repliement.
- L'implantation des micropieux par un géomètre agréé est à la charge de ce lot.
- Note de calculs, essais de contrôle, rapports journaliers.

4.3.2. MICROPIEUX BETON

Métré : Micropieu : U
Récolement : Ens
Recépage : U
Essais : Ens

Localisation : Selon plan de fondations (nombre et diamètre à confirmer par un bureau d'étude qualifié).

Nature : Exécution des micropieux comprenant :

- Etude.
- Forage.
- Armatures, tubes.
- Bétonnage.
- Scellement et injection.
- Platine.
- Recépage des pieux selon arase des têtes de pieux.
- Compris armatures de pieux pour reprendre les efforts sismiques.
- Compris évacuation des déblais.
- Fiches des micropieux à calculer selon rapport d'étude géotechnique.
- Calcul des micropieux au flambement, efforts de traction/compression et efforts horizontaux.
- Essais.

Etude d'exécution :

L'entreprise du corps d'état aura à sa charge l'établissement des plans d'exécution, plans de détails, notes, schémas, etc… complémentaires aux plans du présent dossier et nécessaires à la réalisation des travaux de fondations.

Ces études seront réalisées à partir des descentes de charges et données d'implantation établies par le G.O.

Ces plans et études devront être soumis à l'accord du Maitre d'œuvre et du bureau de contrôle avant toute exécution.

Préparation du terrain :

Les travaux d'exécution des pieux auront lieu à partir de la plate-forme dans son état existant qui sera réputée connue par l'entreprise.

Les travaux de préparations devront être coordonnés étroitement avec ceux du corps d'état Gros-œuvre : soit forage des micropieux à partir du sol existant, soit forage après terrassement préliminaires (inclus démolitions si nécessaire).

Dans tous les cas, les prestations devront permettre une exécution complète des prestations dans le cadre du marché global.

L'entreprise aura à sa charge tous travaux complémentaires éventuellement nécessaires à la circulation et la mise en place des engins de forage et matériels, et de façon générale à la réalisation des travaux (en particulier les pompages et les épuisements éventuels).

A la fin des travaux, l'entreprise procédera à un ragréage de la plate-forme avec nettoyage.

Matériel :

L'entreprise devra prévoir dans sa proposition le nombre et le type d'appareils de forage nécessaires au respect du planning global de l'opération en tenant compte des contraintes d'accès et de mise en place sur le site.

Exécution des micropieux :

Le dimensionnement des micropieux sera fait par l'entreprise suivant les conclusions de l'étude de sol.

Les micropieux seront exécutés suivant les spécifications du DTU et notamment la nécessité de tubage provisoire.

Les dispositions constructives (systèmes d'assemblage des armatures, choix des liants, dosage minimal), la mise en œuvre (particulièrement dans le cas de rencontre de nappes phréatiques), les contraintes de calcul seront conformes aux spécifications du DTU 13.2.

Enlèvement des déblais :

L'entreprise aura à sa charge l'évacuation des terres, boues, gravois et de façon générale tous les déchets en provenance de l'exécution de ces ouvrages.

Ces déblais seront évacués à la décharge publique.

Recépage :

Le recépage des micropieux, la fourniture et pose de la platine sera exécuté par l'entreprise de fondations spéciales.

Carnet de forage :

L'entrepreneur des fondations spéciales sera tenu d'établir sur le chantier, pour chaque micropieu, une fiche sur laquelle seront consignés tous les renseignements et incidents

concernant le forage.

Le modèle de ces fiches devra être déposé à l'agrément du maître d'œuvre et du bureau de contrôle.

Il est souligné que toute anomalie devra être signalée dès son apparition.

La fiche devra comprendre au minimum pour chaque micropieu :

- Le numéro d'identification relevé sur le plan de pilotage ainsi que son diamètre et son inclinaison éventuelle.
- L'emplacement du forage (cote N.G.F. du terrain),
- La date du début et de la fin du forage,
- Les caractéristiques des terrains traversés (profondeur et épaisseur),
- Le niveau de l'eau rencontrée éventuellement,
- Le niveau d'ancrage définitif du pieu, le niveau d'arrêt du bétonnage,
- Le ferraillage mis en œuvre,
- La mention des incidents éventuels intervenus en cours d'exécution,
- Le contrôle du béton.

Un exemplaire du plan de pilotage devra être tenu à jour au chantier.

Ces fiches seront transmises au fur et à mesure de leur production au maître d'œuvre ainsi qu'au bureau de contrôle.

Récolement :

Après recépage des micropieux, l'entreprise fera établir à ses frais par un géomètre un plan de récolement de l'implantation des micropieux.

Ce plan sera transmis aux maîtres d'œuvre, au bureau de contrôle et à l'entreprise de gros-œuvre.

Les tolérances d'implantation et de recépage devront être conforme à celles définies au DTU 13.2.

Dans le cas contraire, tous les ouvrages de structure nécessaires (longrines de redressement) seront exécutés à la charge de l'entreprise sans aucun supplément au marché.

Essais :

Essais de portance : suivant spécifications du DTU.

Essais de contrôle : ils comprendront :

- Des essais de béton
- Un contrôle de continuité du fût par mesure d'impédance mécanique.

S'il y a doute sur le résultat d'essai d'un pieu, il sera effectué les mêmes essais sur deux autres pieux identiques afin de comparer les résultats. S'il s'avère que le doute subsiste, il sera effectué un essai de portance sur ce pieu en lui appliquant les efforts de même nature que ceux prévus transmis par l'ouvrage.

La charge d'épreuve sera égale à la charge admissible majorée de 40%.

Toutes ces dispositions sont à la charge de l'entreprise, de même que les frais des études et travaux d'adaptation tous corps d'état dans le cas d'un pieu refusé.

NOTA : Dans le cas où l'entreprise opterait pour une mise en œuvre sans essais, la charge limite sera frappée d'un coefficient minorateur de 1,5.

L'entreprise du présent lot devra faire valider par le bureau de contrôle le principe de leur dossier qualité et d'autocontrôle durant la phase de préparation des travaux.

4.3.3. MISSION G3 COMPLEMENTAIRE

Métré : Ens.

Nature : Préalablement au début des travaux, l'entreprise fera réaliser à sa charge une mission type G3. Cette mission permet de valider le modèle géotechnique tout en apportant les mesures correctives émanant des risques résiduels au projet. Elle se compose de :

- La confirmation de la lithologie en profondeur.
- La géométrie finale des remblaiements du projet et caractéristiques mécaniques intrinsèques des matériaux pour assurer une stabilité générale du site à long terme.
- Les arrivées d'eau potentielles lors des travaux et en phase définitive.
- Des investigations complémentaires.
- Du traitement des eaux de nappes et de ruissellement
- Etc…

4.3.4. REMISE A NIVEAU DES PLATES-FORMES

Métré : m^2.

Localisation : Sur l'emprise totale d'intervention y compris accès.

Nature : Après réalisation des micropieux.

Reprise et réglage des plates-formes de travail.

Remise à la cote initiale des plates-formes, avec apport éventuel de matériaux de type GNT 0/31.5 ou équivalent.

Les plates-formes sont à rendre dans un état permettant l'enchaînement des travaux de gros-œuvre et en particulier, libérées de :

- Déblais consécutifs aux forages.
- Coulures de béton.
- Déblais consécutifs aux recépages.
- Gravats de toute nature.

Suivant les impératifs du planning des travaux, cette libération pourra s'opérer à l'avancement des travaux si le planning de réalisation du gros-œuvre recouvre celui des fondations spéciales.

4.3.5. PLAN DE RECOLEMENT

Métré : Ens.

Nature : Après exécution des micropieux/pieux, l'entreprise doit le relevé des implantations par un géomètre expert. L'entreprise remettra un plan indiquant les défauts d'implantation en X, Y et Z. Parallèlement, elle joindra une note avec schéma à l'appui indiquant la mesure qu'elle compte prendre pour pallier aux défauts d'implantation. Tous les travaux nécessaires pour remédier à tous défauts d'implantation, ainsi que toutes leurs conséquences sont à la charge de l'entreprise adjudicataire du présent lot et compris dans le marché global et forfaitaire. Seules les solutions ayant reçu l'accord du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre et/ou bureau de contrôle seront mises en demeure restée infructueuse de l'entreprise concernée, le maître

d'œuvre pourra y faire procéder aux frais des risques de l'entreprise adjudicataire du présent lot.

4.3.6. MASSIFS DES TETES DE MICROPIEUX

Métré : Béton : m^3.

Coffrage : m^2.

Acier HA Fe E 500 : kg

Localisation : Suivant plans de structure.

Nature : Ouvrages en béton armé réalisés au droit des micropieux, y compris toutes sujétions de liaison à la structure. Les têtes de micropieux seront des casques simples ou multiples suivant le nombre de micropieux par appuis.

4.4. FONDATIONS

Nota : Les fondations suivront les recommandations de l'étude géotechnique type G2 PRO réalisée par l'entreprise GINGER.

Une analyse d'eau devra être réalisée par l'entreprise avant le commencement des travaux concernant l'agressivité de la nappe vis-à-vis des bétons.

4.4.1. REGLAGE DU FOND DE FOUILLE

Métré : m^2.

Localisation : Suivant plans de structure.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- Le fond d'assise de l'ensemble des fondations (longrines) sera parfaitement dressé.

4.4.2. BETON DE PROPRETE

Métré : m^2.

Localisation : Suivant plans de structure.

Nature : l'ensemble de la prestation comprendra :

- Au droit de tous les éléments béton en contact avec le terrain, il sera coulé une galette de béton de 0.05m minimum d'épaisseur.

4.4.3. LONGRINES BETON ARME

Métré : Béton : m^3.

Coffrage : m^2.

Acier HA Fe E 500 : kg

Localisation : Suivant plans de structure.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- Réalisation de longrines périphériques et des longrines intérieures en béton armé de sections indiquées selon plans structures. Y compris console.
- Toutes sujétions de réservations pour passage des réseaux enterrés, pontage éventuel

4.4.4. TRAITEMENT ANTI-TERMITE

Métré : m^2.

Localisation : toute la surface du bâtiment, y compris zones visitables.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- Fourniture et pose d'un film de polyéthylène de haute résistance type TERMIFILM de chez CECIL ou techniquement équivalent.
- Pose selon prescriptions du fabricant y compris certification CTBA+
- L'entreprise fournira les coupes EXE et l'implantation de ces ouvrages.
- Un soin particulier sera apporté aux traversés de dalles (canalisations PVC, fourreaux).

4.4.5. PLANCHER BAS PORTE EN BETON ARME

Métré : Béton : m^3.

Acier HA et TS Fe E 500: kg.

Localisation : Suivant les plans de structure. Plancher bas des deux locaux techniques.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- Exécution d'une dalle portée à l'aide de prédalles précontraintes par fils adhérents, sur vide sanitaire, épaisseur selon les plans de structure.
- Toutes sujétions de réservations, décaissés, chevêtres, renforts complémentaires, suspentes, grecques de couture.
- Les aciers permettant d'obtenir des planchers diaphragmes.
- Ventilation du vide sanitaire, y compris regards extérieurs.
- Pente vers le siphon.
- Finition : lissée mécaniquement (passage de l'hélicoptère) ou suivant revêtement.
- Réservations pour équipements, passage câbles, trémies diverses, siphons de sol.

4.4.6. SEMELLES ISOLEES EN BETON ARME

Métré : Béton : m^3.

Acier HA Fe E 500: kg.

Localisation : En pied des poteaux métalliques support des réseaux.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- La réalisation de semelles isolées en béton armé sous les poteux métalliques.
- Y compris pose des platines de prescellement.

4.4.7. DALLE SUPPORT PAC

Métré : Plateforme : m^2

Béton : m^3.

Acier HA Fe E 500 : kg.

Localisation : Selon plan des fondations, support de la PAC.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- Compactage du fond de forme.
- Mise en place d'une forme en matériaux granulaires suivant préconisations de l'étude géotechnique avec interposition d'un géotextile. (20cm d'épaisseur minimale en concassé calcaire 0/31.5 insensible à l'eau, grave non traitée (GNT) 0/31.5 ou équivalent.
- Il sera réalisé des essais à la plaque justifiant d'un module de Westergaard $\geq$ 50 MPa/m, indice de compactage EV2/EV1 $<$ 2.
- La réalisation d'une dalle en béton armé d'épaisseur selon plan des fondations.
- La réalisation d'une bêche périphérique en béton armé de dimension 20x150ht
- Y compris toutes sujétions de réservations pour passage des réseaux enterrés, pontage éventuel.
- Y compris gros béton jusqu'au bon sol.

4.4.8. ARASE ETANCHE

Métré : ml.

Localisation : Au droit des maçonneries du RDC.

Nature : Réalisation d'une arase étanche à la base de tous les murs en maçonnerie au mortier de ciment hydraulique dont la résistance minimale à la compression sera de 5mPa.

4.4.9. DEMOLITION DALLE PORTEE

Métré : m^2.

Localisation : Selon le carnet GO-CM01. Dalle béton existante.

Nature : Démolition soignée de la dalle portée en béton armé.

- Compris l'évacuation en décharge des gravois.

4.4.10. CREATION DALLE PORTEE DANS EXISTANT

Métré : Béton : m^3.

Coffrage / étaiement : m^2.

Acier HA et TS Fe E 500: kg.

Localisation : Suivant les plans de structure.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- Exécution d'un plancher béton exécuté à l'aide de béton coulé en place.
- Toutes sujétions de réservations, décaissés, chevêtres, renforts complémentaires, suspentes, grecques de couture.
- Les aciers permettant d'obtenir des planchers diaphragmes.

- Pente vers le siphon.
- Aciers en attente à sceller chimiquement dans l'existant.
- Finition : lissée mécaniquement (passage de l'hélicoptère) ou suivant revêtement.
- Réservations pour équipements, passage câbles, trémies diverses, siphons de sol.

4.4.11. REPRISE EN SOUS OEUVRE

Métré : Sciage fondations : ml.

Béton : m^3.

Coffrage : m^2.

Acier HA Fe E 500 : au kg.

Localisation : Soubassement fondations existantes au droit des fourreaux à mettre en place, largeur supérieur à 50cm. (Local technique 2 et sous station existante)

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- Sciage de la semelle filante et démolition du soubassement sur l'emprise des fourreaux
- Création d'une poutre en béton armé dans la hauteur du soubassement.
- Note de calcule et méthodologie à transmettre avant réalisation des travaux.

4.5. RESEAUX ENTERRES

4.5.1. CANALISATIONS D'EVACUATIONS EU-EP

Métré : Au ml à compter jusqu'à 1.00m de la façade.

Localisation : Suivant plan des fondations.

Nature : Avant la réalisation du complexe du plancher bas, il sera réalisé les travaux suivants :

- Tranchée au droit de la plate-forme, pente minimale 2 cm/m.
- Mise en place d'une couche de sabline en fond de tranchée.
- Mise en place d'un réseau en P.V.C. ou en fonte SMU+ série assainissement, compris coudes, culottes, tés, coude vertical de remontées, etc…, avec sortie à 1,00 m de la façade.
- Les réseaux seront suspendus à dalle en béton armé à l'aide de suspente.
- Le reste de la tranchée sera remblayé en GNT 0/315.
- Les canalisations et joints devront être étanches. Des essais d'étanchéité seront effectués suivant les prescriptions prévues au Cahier des Clauses Techniques Générales ; fascicule n°70.
- Les essais et vérifications de fonctionnement des canalisations seront exécutés suivant la fiche COPREC RA et RE.
- Toutes sujétions pour les passages dans les longrines à créer et existantes.

4.5.2. FOURREAUX

Métré : Au ml à compter jusqu'à 1.00m de la façade.

Localisation : Suivant plans techniques et des fondations.

Nature : Avant la réalisation du complexe du plancher bas, il sera réalisé les travaux suivants :

- Mise en place d'une couche de sabline en fond de tranchée.
- Fourniture et pose :
  - Liaisons CFO-CFA
  - Fourreaux chauffage – eau glacée
  - Fourreaux AEP.
- Le reste de la tranchée sera remblayé en GNT 0/315.

4.5.3. NETTOYAGE RESEAUX ET PASSAGE CAMERA

Métré : Ens.

Nature : Il sera réalisé deux curages soigneux des réseaux et deux inspections télévisuelles avec remise d'un rapport technique pour chaque passage. (Un passage à la fin du gros-œuvre et un passage avant la réception du projet).

4.5.4. SIPHONS DE SOL

Métré : U.

Localisation : Suivant plans de structure et plans techniques :

Nature : Fournitures et pose par le présent lot des siphons de sol en acier inoxydable à cloche avec garde d'eau et grille amovible 20x20 en acier inoxydable. Raccordement des évacuations dus par le présent lot.

4.6. SUPERSTRUCTURE

Les ouvrages du présent chapitre seront estimés en décomposant béton, coffrage, armatures pour chaque poste principal et en tenant compte de toutes les réservations, feuillures, incorporations diverse (mise en place des huisseries, cadres, précadres, calfeutrements …) et toutes sujétions de mise en œuvre.

4.6.1. MACONNERIE Y COMPRIS CV, CH

Métré : m^2.

Localisation : Suivant plans de structure.

Nature : Mise en œuvre de murs en parpaing de 20 cm d'épaisseur, hourdée au mortier de ciment/chaux hydraulique dont la résistance minimale à la compression du mortier de pose sera de 5 Mpa y compris :

- Chaînages et raidisseurs horizontaux et verticaux réalisés en BA suivant les règles du DTU 20.1.
- Incorporation ferraillage des linteaux dans bloc « U ».
- Réservations, feuillures (réseaux de gaines).
- Calfeutrements divers (rebouchage en béton après passage des réseaux).
- Rejointoiement soigné des maçonneries.
- Les arases rampantes exécutée en béton, y compris coffrage soigné, lisse en contreplaqué.
- Toutes sujétions de finitions (anti-bullages, ratissages, etc…) pour toutes les faces des voiles intérieurs qui sont destinés à recevoir une peinture de finition directement.

4.6.2. POUTRE ET CONSOLE EN BETON ARME

Métré : Béton : m^3.

Coffrage : m^2.

Acier HA Fe E 500 : au kg

Localisation : Suivant les plans de structure. PH RDC des extensions.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- Il sera réalisé des poutres consoles en béton armé, sections, selon le cas, indiquées sur les plans structures, y compris toutes sujétions particulières.
- Y compris renforts pour réservations éventuelles et considérations de flèche fragile.

4.6.3. LINTEAUX

Métré : Béton : m^3.

Coffrage : m^2.

Acier HA Fe E 500 : kg.

Localisation : Suivant plans de structure.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- La réalisation de linteaux en béton armé au droit des murs en maçonnerie de sections indiquées selon plan structure.
- Y compris renforts pour réservations éventuelles.

4.6.4. PLANCHER EN BETON ARME

Métré : Béton : m^3.

Coffrage : m^2.

Acier H.A. et T.S. Fe E 500 : au kg

Localisation : Suivant plans de structure.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- Exécution d'un plancher béton exécuté à l'aide de béton coulé en place.
- Toutes sujétions de réservations, décaissés, chevêtres, renforts complémentaires, suspentes, grecques de couture.
- Les aciers permettant d'obtenir des planchers diaphragmes.
- Finition : lissée mécaniquement (passage de l'hélicoptère) ou suivant revêtement.
- Réservations pour équipements, passage câbles, trémies diverses, siphons de sol
- Les enrobages et aciers des dalles béton, seront conformes au degré coupe-feu demandé.

4.6.5. ACROTERES EN BETON ARME

Métré : Béton : au m3

Coffrage : au m2

Acier HA Fe E 500 : au kg

Localisation : Suivant plans de structure.

Nature : Réalisation d'acrotères et relevés en béton armé comprenant :

- Coffrage soigné des faces vues.
- Béton armé.
- Armature TS ou HA à la demande.
- Facon de glacis en tête.
- Réservation des corps d'état.
- Facon de joints de fractionnement pour les acrotères hauts.
- Toutes sujétions de liaison au droit du plancher.

4.7. OUVRAGES DIVERS

4.7.1. RESERVATIONS ET REBOUCHAGES DES TREMIES PLANCHERS ET PERCEMENTS MURS

Métré : Ens.

Localisation : Selon plans de réservations des plans techniques et structure. Dans l'existant et le neuf.

- Soubassements existants
- Planchers.
- Murs en élévation.
- Gaines techniques (plancher).

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

- Réservations pour passage des grilles et réseaux des corps d'état techniques dans les ouvrages béton ou maçonnés créés.
- Mise en place avant coulage de fourreaux ou percements des ouvrages existants (poutres, murs, planchers) après accord du bureau d'étude structure pour incorporation des réseaux nécessaires aux corps d'état techniques et secondaires, compris renforts éventuels.
- Les diamètres et les dimensions des percements et calfeutrements dans les planchers, voiles béton et murs maçonnés sont définis et détaillés dans le tableau page 25.
- Le calfeutrement du présent lot et sera réalisé en béton et devra respecter l'intégralité du coupe-feu ainsi que celui du phonique.
- Les matériaux utilisés pour les calfeutrements et rebouchages permettront de respecter l'intégralité du degré coupe-feu requis pour la paroi ou le plancher.
- Y compris pose des grilles fournies par les lots concernés posées par le présent lot.
- Les plans de réservations des différents lots devront être réclamés par le présent lot qui veillera de faire notifier aux comptes rendus chantiers le délai de transmission des plans trois semaines avant exécution.

4.7.2. REBOUCHAGE OUVERTURE

Métré : m^2.

Localisation : Ouverture dans existant.

Nature : Rebouchage de l'ouverture en maçonnerie de bloc d'aggloméré creux de 20 cm d'épaisseur hourdé au mortier de ciment. Y compris dépose de la menuiserie et de l'huisserie. Finitions intérieure et extérieure équivalentes et similaires à l'existant. (Au minimum prévoir un enduit ciment de chaque côté).

4.7.3. TRAITEMENT DES JOINTS DE DILATATION VERTICAUX

Métré : ml.

Localisation : Pour tous les joints de dilatation verticaux extérieurs, intérieurs et en sol.

Nature : Joints réalisés au moyen d'élastomère de 1ère catégorie type Polysulfure épaisseur égale à la largeur du joint – application au pistolet à extrusion y compris :

- Mousse en fond de joint.
- Préparation du support.
- Primaire d'accrochage éventuel.
- Les fermetures et protections des joints de dilatation en fibres minérales doivent être réalisées au moyen de feuilles PVC chargées au Baryum dont la masse surfacique est de 8 kg/m². Feuilles de matériau décrit ci-dessus doivent être collées de chaque côté du joint de part et d'autre de la paroi avec une fixation par cornières ou équivalent.

4.7.4. COUVRE-JOINTS DE DILATATION

Métré : ml.

Localisation : Pour tous les joints de dilatation intérieurs, verticaux et horizontaux apparents dans les locaux.

Nature : Couvre-joints réalisés au moyen d'un feuillard en aluminium anodisé 20 microns plié en rives, fixation par chevilles à expansion sur un côté de joint. Le couvre joint devra répondre à la réglementation sismique en vigueur.

Compris toutes sujétions d'étanchéité, de protection au feu, d'acoustique, d'isolation thermique…

4.7.5. SEUILS

Métré : ml.

Localisation : Suivant plans de structure.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

Seuils de portes

Réalisation des seuils de portes en béton armé ancrés dans les murs existants exécutés avant la pose des menuiseries y compris :

- Façon de rejingot
- Chape lissée sur le dessus

4.7.6. DRESSAGE ENCADREMENT D'OUVERTURES

Métré : ml.

Localisation : Au droit des maçonneries extérieures coté intérieur.

Nature : Avant la pose des menuiseries de façades, le présent lot réalisera un enduit au mortier de ciment sur une largeur de 20cm et en périmètrie de l'encadrement.

Cet enduit sera parfaitement dressé et la finition sera lissée pour permettre la pose rectiligne des châssis.

4.7.7. ENDUIT HYDROFUGE

Métré : m^2.

Localisation : En pied de façade des voiles par rapport au TN fini.

Nature : Application d'un enduit hydrofuge au mortier de ciment à 2 couches jusqu'à 20cm au-dessus du terrain naturel sur tous les éléments en béton avant l'application de l'enduit.

4.7.8. ENDUIT EXTERIEUR

Métré : m^2.

Localisation : Selon les façades architecte, acrotères, murs escalier.

Nature : L'ensemble de la prestation comprendra :

Murs - poutres – linteaux – chaînages – et autres ouvrages en béton extérieurs.

- Enduit mono couche : Préparation des supports par un gobetis sur le voile.
- Application d'un enduit mono couche, finition grattée fin, teinte au choix du Maître d'œuvre épaisseurs totale de l'enduit 16 mm. Ton clair.

4.8. OUVRAGES METALLIQUES

Nota : Un ordre logique sera respecté dans l'enclenchement des tâches, une note méthodologique sera transmise avant travaux.

L'intervention sera phasée selon le planning travaux. (Voir les plans de phasage dans le CCTP commun).

4.8.1. SUPPORT METALLIQUES GAINES

Métré : kg.

Localisation : Suivant plans de structure. Support des réseaux extérieurs.

Nature : Les ouvrages comprendront :

- La réalisation de portiques métalliques poteaux et poutres posées en œuvre, suivant calculs et suivant plans de structure. Y compris contreventements
- La fourniture et pose de platine de prescellements.
- Toutes sujétions de pièces d'assemblages…
- Les assemblages restants apparents devront être esthétiques.
- Finition : galvanisée

4.8.2. RENFORTS METALLIQUES ANTI-DEVERSEMENT DES PANNES EXISTANTES (ENTRE PANNES)

Métré : kg

Localisation : Suivant plans de repérage. Entre les pannes existantes

Nature : Les ouvrages comprendront :

- La fourniture et pose de tube rond creux de diamètre 42.4mm et d'épaisseur 2.6mm entre les pannes existantes afin de justifier la stabilité au déversement des pannes existantes.
- Compris toutes sujétions de pièces d'assemblages avec les pannes.
- Finition : peinture.

4.8.3. CHEVÊTRES METALLIQUES

Métré : kg

Localisation : Suivant plans de repérage. Au droit des trémies créées au PH R+1.

Nature : Les ouvrages comprendront :

- La fourniture et pose de profilés métalliques type IPE. Pour porter le bac acier.
- Compris toutes sujétions de pièces d'assemblages avec les pannes.
- Finition : peinture

4.8.4. RENFORTS METALLIQUES ANTI-DEVERSEMENT DES PANNES EXISTANTES (AU DROIT DES BUTEES EXISTANTES)

Métré : kg

Localisation : Suivant plans de repérage. Au droit des butée existantes

Nature : Les ouvrages comprendront :

- La fourniture et pose de bracons reliant la partie supérieure de la panne et la butée existantes afin de justifier la stabilité au déversement des pannes existantes.
- Compris toutes sujétions de pièces d'assemblages avec les pannes.
- Finition : peinture.