

Maître d'Ouvrage :



CEA - LETI
17 Avenue des MARTYRS
38 054 GRENOBLE

Projet :

**CEA - LETI
SITE DE GRENOBLE**

PROJET ELHQS

**CCTP LOT 01 A
GROS OEUVRE**

Maîtrise d'Œuvre



ARCHIMADE Architectes MAITRISE D'ŒUVRE 1 Rue des Pins 38 100 GRENOBLE Tél : 04 76 43 05 73 Mail : contact@archimade.org	GROUPE DELTA BET STRUCTURE 1 Rue des Pins 38 100 GRENOBLE Tél : 04 76 24 02 50	ODISSEE BET VRD 813 Avenue Leon BLUM 01 500 Ambérieux en Bugey Tél : 04 74 46 15 32	CEA Grenoble MOA
--	---	---	---------------------

DCE	CCTP	22-09-039	01 A	GO	B
Phase	Nature	Affaire	N° de lot		Indice

Révisions

D			
C			
B			
A	05/12/2023		Première émission
0			
Ind.	Date	Établie par	Modification

État des révisions

Page modifiée	Page enlevée	Page ajoutée
X	#	X

Révision	0	A	B	C	D	Révision	0	A	B	C	D	Révision	0	A	B	C	D
Page						Page						Page					
4						34						64					
5						35						65					
6						36						66					
7						37						67					
8						38						68					
9						39						69					
10						40						70					
11						41						71					
12						42						72					
13						43						73					
14						44						74					
15						45						75					
16						46						76					
17						47						77					
18						48						78					
19						49						79					
20						50						80					
21						51						81					
22						52						82					
23						53						83					
24						54						84					
25						55						85					
26						56						86					
27						57						87					
28						58						88					
29						59						89					
30						60						90					
31						61						91					
32						62						92					

Table des matières

Généralités	4
1.1 - DESCRIPTION DE L'OPÉRATION.....	4
1.2 - CONTENU DU DOSSIER & DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE.....	4
1.3 - QUALITÉ ET UTILISATION DES DOCUMENTS DU MARCHÉ.....	4
1.3.1 Plans projet et plans guide	4
1.3.2 Constatations d'erreurs ou d'omissions dans les documents	4
1.4 - RECONNAISSANCE DES LIEUX.....	5
1.5 - OPERATION EN SITE OCCUPE.....	5
1.6 - RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ	5
1.7 - RÉSEAUX EXISTANTS	6
1.8 - NETTOYAGE & ENTRETIEN.....	6
1.8.1 NETTOYAGE DU CHANTIER.....	6
1.8.2 ENTRETIEN DU CHANTIER.....	6
1.9 - DÉBLAIS REMBLAIS DE MATÉRIAUX	6
1.10 - Gestion des déchets.....	6
1.11 - CONTENU DU PRIX	6
1.12 - GARANTIES.....	6
1.13 - ORGANISATION DE CHANTIER & DELAIS D'EXECUTION.....	7
1.14 - EMPLOI D'APPAREILS BREVETTES.....	7
1.15 - Plans d'exécution des ouvrages, notes de calcul, plans des ouvrages exécute.....	7
1.15.1 Études et préparation de chantier	7
1.15.2 Dossier des ouvrages exécutés (Phase 2).....	7
Partie Gros œuvre.....	8
2.1 - Hypotheses et specifications techniques des ouvrages de maçonnerie et de gros œuvre..	8
2.1.1 Géométrie du projet	8
2.1.2 Hypothèses de calcul et données du site	9
2.1.3 Spécifications techniques	13
2.2 - Ouvrages de genie civil, gros oeuvre et maçonnerie	37
2.2.1 Consistance des travaux	37
2.2.2 Description des Travaux.....	39

GENERALITES

1.1 - DESCRIPTION DE L'OPÉRATION

Le projet s'inscrit dans une opération globale de réhabilitation, de rationalisation et de fiabilisation des infrastructures d'alimentation électrique du site du CEA de Grenoble.

Le complexe comprendra un bâtiment technique ainsi que 1 Shelter (volant d'inertie couplé à un groupe électrogène) intégrés dans des containers avec une cuve Fuel de 40m³ enterrée.

Il consiste dans la construction d'une infrastructure technique permettant de fournir une sécurité d'alimentation électrique de niveau 3 (ondulée sans microcoupures) et durable pour certains équipements sensibles du site, notamment pour les bâtiments et équipements du projet NEXTGEN (bâtiment 41.03 et équipement du bâtiment 52 PUS DFT) qui se déploient en parallèle.

Le projet est composé : d'un bâtiment technique d'une surface d'emprise au sol de 270 m² (D=28.40mx9.60m) qui abrite les cellules de transformation et les armoires de distribution électrique.

Les alimentations de secours électrique seront assurées par 4 ensembles de 2500 kVa composés chacun, d'un groupe électrogène et d'un onduleur à volant d'inertie. Ces shelters sont composés de 2 containers maritimes, disposés l'un sur l'autre.

Le projet est prévu d'être réalisé en 2 phases de travaux :

- Phase 1 = Bâtiment technique Electrique + Shelter n°1
- Phase 2 = 3 Shelters ainsi que les portiques supportant les rideaux d'eau d'extinction incendie

Le présent CCTP ne concerne que la phase 1.

1.2 - CONTENU DU DOSSIER & DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) fait partie intégrante du dossier de consultation des entreprises relatif au présent lot n°1, ce dossier comprend également l'ensemble des documents des documents applicables CEA qui seront joint au dossier d'appel d'Offre.

- 22-09-039_CEA ELHQS_LISTE DOCUMENTS DCE_A

1.3 - QUALITÉ ET UTILISATION DES DOCUMENTS DU MARCHÉ

Toutes précautions et vérification devront être mise en œuvre pour garantir la livraison d'une installation complète en parfait ordre de marche.

1.3.1 PLANS PROJET ET PLANS GUIDE

Les plans de niveau projet, communiqués à titre indicatif en annexe au présent C.C.T.P., sont proposés uniquement comme un support de réflexion.

Ils indiquent l'ordre de grandeur du dimensionnement des ouvrages à réaliser, et sera à conforter et valider par les études d'exécution.

1.3.2 CONSTATATIONS D'ERREURS OU D'OMISSIONS DANS LES DOCUMENTS

L'entrepreneur devra vérifier les documents, dessins et renseignements divers qui lui seront communiqués.

Nous rappelons à l'entrepreneur que les listes de tâche et les descriptions faites dans ce document ne représentent qu'une liste non exhaustive des tâches et des ouvrages à réaliser et que ce dernier aura en charge de signaler tous manquements ou omissions.

Au cours de son étude, l'Entrepreneur est tenu de signaler toutes les anomalies, erreurs ou omissions qu'il aura relevées à la lecture attentive des pièces constitutives du présent Marché. Il demandera au représentant du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre toutes précisions utiles.

L'Entrepreneur ne peut en aucun cas se prévaloir de ces erreurs, anomalies ou omissions pour justifier une demande d'augmentation du montant du Marché.

Il exécutera donc comme étant compris dans le Marché, tous les travaux ou fournitures nécessaires au parfait achèvement du Marché.

1.4 - RECONNAISSANCE DES LIEUX

Avant la remise de son offre, l'entrepreneur devra s'être rendu sur place afin de reconnaître le site et, ainsi évaluer l'ensemble des contraintes liés aux types d'environnementales du chantier (accessibilité, importance des travaux préparatoires, sujétions de mitoyenneté, sujétions d'accès aux constructions voisines, protection environnementale), des contraintes liées à l'occupation du site.

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus :

- *Le terrain et ses sujétions propres,*
- *Les contraintes relatives aux constructions voisines,*

Les modalités d'accès par la voirie,

- *Les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement,*
- *Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le*

L'entreprise devra :

- *Des constats d'huissier de justice concernant : l'état des constructions et des aménagements avoisinants, avant et après les travaux du présent lot, un procès-verbal de constat sera à remettre au Maître d'Ouvrage et une copie au Maître d'Œuvre d'exécution.*
- *Ce procès-verbal devra comporter la description des ouvrages périphériques conservés et des photos numériques au format JPG. Les photos seront transmises au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre sur support informatique compatible PC.*
- *La souscription d'une extension de l'assurance responsabilité civile de l'entreprise aux existants, avec garanties suffisantes pour les risques encourus.*

1.5 - OPERATION EN SITE OCCUPE

Pendant la durée des travaux, le site du CEA reste occupé et en fonctionnement.

Les travaux devront s'articuler autour des principes suivants :

- ♦ *Garantir la permanence du fonctionnement des bâtiments existants*
- ♦ *Garantir l'accès au site*
- ♦ *Adaptation de l'activité du chantier à la demande du maître d'ouvrage (gestion de situation de crise...)*
- ♦ *Tous les dispositifs et demandes particulières formulés par le Coordonnateur SPS.*
- ♦ *Tous les dispositifs et demandes particulières formulés par le Maître d'Ouvrage.*
- ♦ *L'entrepreneur intégrera dans ses prix unitaires le coût de ces sujétions liées à son intervention.*

1.6 - RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ

L'entrepreneur devra aussi se conformer aux règlements de sécurité et notamment :

- ♦ *Se référer aux prescriptions du P.G.C établi par le coordonnateur SPS :*
- ♦ *L'étude préalable des phasages et des modes opératoires d'intervention avec établissement du PPSPS (intégrant les sujétions particulières liés au site).*

Elle veillera à ce que les dispositions et règles de sécurité imposées aux chantiers de travaux soient appliquées et notamment celles relatives :

- ♦ *La mise en place de tous dispositifs assurant la sécurité du chantier, de la voie publique, des voies privées et des accès aux bâtiments restant en activité,*
- ♦ *Le chargement des camions sur la voie du site est proscrit, sauf autorisations particulières obtenues.*
- ♦ *Prévoir pendant toute la durée des travaux, un matériel de premiers secours, contre les risques d'incendie et d'accidents.*
- ♦ *Fourniture et pose de panneaux de sécurité en voirie, aux sorties de chantier, après avoir obtenu 'autorisation*

1.7 - RÉSEAUX EXISTANTS

L'entreprise titulaire du marché de travaux du présent lot devra s'assurer, en temps utile, de la présence et des emplacements des réseaux conservés ou des réseaux créés sous l'emprise de ces ouvrages ou aux abords immédiats, en effectuant toutes les démarches auprès des services et des lots concernés afin d'obtenir les renseignements relatifs aux parcours des canalisations.

Si une canalisation était rencontrée lors des travaux de terrassement des fondations ou lors de la réalisation de tous autres ouvrages, une enquête serait à réaliser par l'entreprise de façon à connaître son origine et sa destination.

Tout préjudice éventuellement causé sera sous la responsabilité de l'entreprise.

L'entreprise devra également informer les services intéressés lors de l'exécution de travaux sur le Domaine Public à proximité de réseaux ou d'ouvrages dont ils ont la surveillance.

1.8 - NETTOYAGE & ENTRETIEN

1.8.1 NETTOYAGE DU CHANTIER

Les entreprises sont tenues de tenir le chantier et ses abords propres et, en conséquence, doivent évacuer, en permanence, leurs gravats et leurs déchets, mettre en œuvre les tris nécessaires.

En cas de défaillance, pour le nettoyage du chantier, une mise en demeure sera envoyée avec un délai d'exécution avant de faire exécuter les travaux par une société spécialisée. La prestation de nettoyage sera facturée à l'entreprise du présent lot.

1.8.2 ENTRETIEN DU CHANTIER

Le chantier devra être constamment tenu en état de propreté et clos.

L'entreprise exécutera chaque jour, le nettoyage des espaces extérieurs, la descente et l'enlèvement des gravois.

À la terminaison de ses travaux, elle effectuera un nettoyage complet des bâtiments, du terrain et des abords.

Les nettoyages et l'entretien des accès à l'intérieur du chantier comme de la voie publique ou les pistes, mêmes provisoires, seront effectués par l'entreprise.

1.9 - DÉBLAIS REMBLAIS DE MATÉRIAUX

L'entrepreneur du présent lot évacuera la totalité des déblais, ces derniers seront transportés en décharges ou mis en stock chez l'entrepreneur.

Les matériaux de remblais seront fournis par l'entrepreneur et répondront aux demandes spécifiques du marché quant à leurs caractéristiques physiques et géo mécaniques.

1.10 - GESTION DES DECHETS

L'entreprise titulaire du présent lot est tenue de prévoir l'évacuation des déchets et des gravois liés à la démolition, au terrassement et à l'exécution de ses ouvrages en décharges publiques et ou C.E.T. Le choix des décharges et C.E.T. sont à la charge de l'entrepreneur en fonction des classes de déchet.

1.11 - CONTENU DU PRIX

1.12 - GARANTIES

L'entreprise devra présenter avant tout commencement des travaux, une attestation justifiant que ceux-ci sont couverts par une compagnie d'assurances en cours de validité.

1.13 - ORGANISATION DE CHANTIER & DELAIS D'EXECUTION

L'entreprise titulaire du présent lot assurera l'organisation du chantier en concertation avec le coordonnateur SPS et le Maître d'Ouvrage pour permettre le déroulement des travaux dans les meilleurs délais et conditions.

Les délais d'exécution de la prestation seront conformes au planning général de l'opération et aux délais mentionnés dans l'acte d'engagement.

1.14 - EMPLOI D'APPAREILS BREVETTES

Les appareils ou dispositifs brevetés qui seront employés par l'Entrepreneur du présent lot, n'engageront que sa seule responsabilité, vis-à-vis du Maître d'Ouvrage pour tous les préjudices qui pourraient lui être causés.

1.15 - PLANS D'EXECUTION DES OUVRAGES, NOTES DE CALCUL, PLANS DES OUVRAGES EXECUTE

1.15.1 ÉTUDES ET PREPARATION DE CHANTIER

Elles sont incluses dans le délai d'exécution de la phase 1. Il est procédé, au cours de cette période, aux opérations énoncées ci-après et effectuées par l'entreprise :

- *Connaissance détaillée et complète des lieux et du projet*
- *Établissement des plannings détaillés d'exécution des installations*
- *L'entreprise devra établir, en temps utiles, un ensemble complet de plans d'installation de chantier indiquant les phases, la méthodologie, les implantations des clôtures, les cheminements pour la manutention des gravois et des approvisionnements,*
- *Établissement et présentation des plans d'exécution, notes de calculs et études de détail nécessaire pour le début des travaux*
- *Préparation des plans de prévention, suivant les clauses du CCAP*
- *Les plans d'exécution et des installations sont établis par l'entreprise du présent lot sur la base du présent dossier.*

Les formats utilisés pour la diffusion des documents seront obligatoirement :

- *Traitement de texte : .doc*
- *Tableur : .xlsx*
- *D.A.O. : .dwg*
- *C.A.O. 3D : .IFC*

Chaque document sous format natif (.doc, .xlsx, .dwg ...) sera accompagné d'une version PDF.

1.15.2 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (PHASE 2)

En fin de chantier (lors de la visite préalable à la réception), l'Entrepreneur transmettra au Maître d'Œuvre les plans mis à jour (D.O.E.) en 4 exemplaires.

L'ensemble de ces documents sera aussi remis sous format informatique, en 4 exemplaires CD, avec sommaire.

Les formats utilisés seront obligatoirement :

- *Traitement de texte : .doc*
- *Tableur : .xlsx*
- *D.A.O. : .dwg*
- *C.A.O. 3D : .IFC*

Chaque document sous format natif (.doc, .xlsx, .dwg ...) sera accompagné d'une version PDF.

PARTIE GROS ŒUVRE

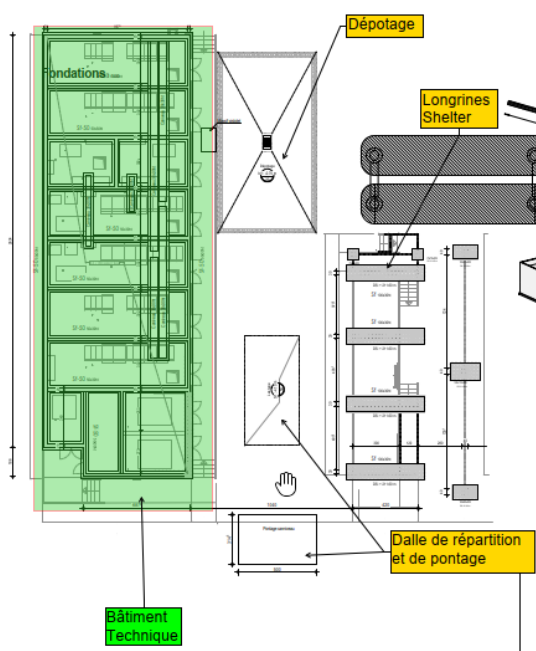
2.1 - HYPOTHESES ET SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES OUVRAGES DE MAÇONNERIE ET DE GROS ŒUVRE.

Le présent chapitre définit les spécifications techniques détaillées s'appliquant aux matériaux, ouvrages et équipements objets du présent lot.

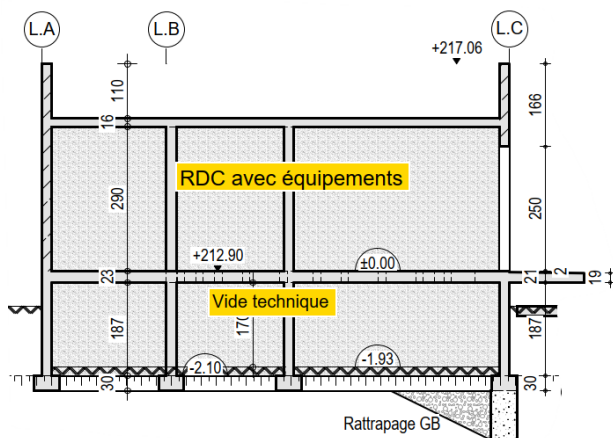
Le présent document définit les spécifications techniques ouvrages de maçonnerie et de gros œuvre du projet ELHQS sur le site du CEA de Grenoble.

2.1.1 GEOMETRIE DU PROJET

Le projet se compose de deux types de structures, un bâtiment technique ; abritant des pompes, des armoires électriques et d'autre équipements ... et des ouvrages extérieurs, avec la réalisation des longrines support des Shelters. Des dallages de dépotage, des dalles de transition et de répartition au-dessus de la cuve et du caniveau.



Le bâtiment technique mesure 30 m de long pour 9 m de large. Il est composé de deux niveaux de structure, un vide technique et un RDC dans lequel sera installé les équipements techniques.



2.1.2 HYPOTHESES DE CALCUL ET DONNEES DU SITE

2.1.2.1 *Implantation, repères, niveaux, précautions particulières*

L'implantation, le piquetage, le nivellement des ouvrages se fera à partir d'un point 0,0,0 qui sera repéré sur site et protégé pendant la durée du chantier.

L'altimétrie de ce point $\pm 0,00$ est de 212.90. NGF, niveau fini du plancher bas du RDC des locaux technique.

L'ensemble des intervenants devra prendre ce point comme référence de ses implantations propres.

Toute anomalie repérée après démolition, découpe ou nettoyage devra être immédiatement signalée à la Maîtrise d'œuvre.

2.1.2.2 *Classe structurale*

La structure sera de classe structurale S4 pour une durée d'utilisation de projet de 50 ans.

2.1.2.3 *Charges, surcharges et actions sur la structure*

2.1.2.3.1 *Poids propre et Charges permanentes*

Le poids propre des ouvrages sera déterminé en fonctions des équarrissages de ces derniers.

Les charges permanentes sur les structures sont prédéfinies sur les plans guides MOE et architecte, et seront à confirmer par les autres corps d'état pour l'exécution. Nous proposons ci-dessous une liste non exhaustive des valeurs caractéristiques des charges à retenir.

a Poids propre.

- Béton non armé et Gros béton 24 kN/m³
- Béton armé 25 kN/m³
- Charpente métallique 78,5 kN/m³
- Remblais contre les infrastructure - $\phi=30^\circ$, 20 kN/m³ ; $k_0=0.5$
- Terre Végétale 20kN/m³

b Charges permanentes

- Résines et peinture de sol Compris PP
- Isolation, étanchéité et Protection gravillon 2.0kN/m²

2.1.2.3.2 *Charges d'exploitation*

Les surcharges d'exploitation sont repérées par les plans guides MOE et architecte. A défaut on prendra les charges d'exploitation spécifiées dans la norme NF EN 1991-1-1, en fonction de la destination des locaux.

- Cat. E2a : Locaux techniques Cf. Plan ou 15 kN/m²
- Cat. H : Toiture inaccessible 0,80 kN/m sur 10m²
- Cat. G sur dalle de répartition, de franchissement et de dépotage comprenant **Convoi BC + Br**

2.1.2.3.3 *Charges des autres corps d'état.*

Il sera de plus nécessaire de tenir compte des actions exercées par les structures et équipements des autres lots :

- ◆ *Charpente Bois et métallique*
- ◆ *Process*
- ◆ *Équipements techniques*
- ◆

2.1.2.3.4 Effets de la température et du retrait.

L'Annexe Nationale de l'NF EN 1992-1-1, précise les distances maximales des blocs de dilatation pour lesquelles l'étude des variations dimensionnelles induites par le retrait et la température ne sont pas à prendre en compte dans les calculs.

Pour les bâtiments, il est possible de ne pas tenir compte dans les calculs des variations linéaires en plan dans ces ouvrages dont les superstructures (parties hors sol) sont découpées en blocs, séparés par des joints dits de dilatation, la distance entre ces joints n'excédant pas :

- 25 m dans les départements voisins de la Méditerranée (régions sèches à forte opposition de température) ;
- 30 m à 35 m dans les régions de l'Est, les Alpes et le Massif Central ;
- 40 m dans la région parisienne et les régions du Nord ;
- 50 m dans les régions de l'ouest de la France (régions humides et tempérées).

Le bâtiment respecte les critères dimensionnels de distance entre les blocs, nous ne tiendrons pas compte des effets du retrait et de la température pour le dimensionnement des structures.

2.1.2.3.5 Charges de Neige

Au regard de l'Eurocode NF EN 1991-1-3 et de son annexe nationale.

Zone retenue pour le projet	C2
Altitude du projet (en m)	200,00
Valeur caractéristique (S_{k0}) de la charge de neige sur le sol à une Alt < 200m (kN/m^2) :	0,65
ΔS_k (kN/m^2)	0,00
Valeur de neige caractéristique du projet S_k (kN/m^2)	0,65
Valeur de neige accidentelle du projet S_{ad} (kN/m^2)	1,35

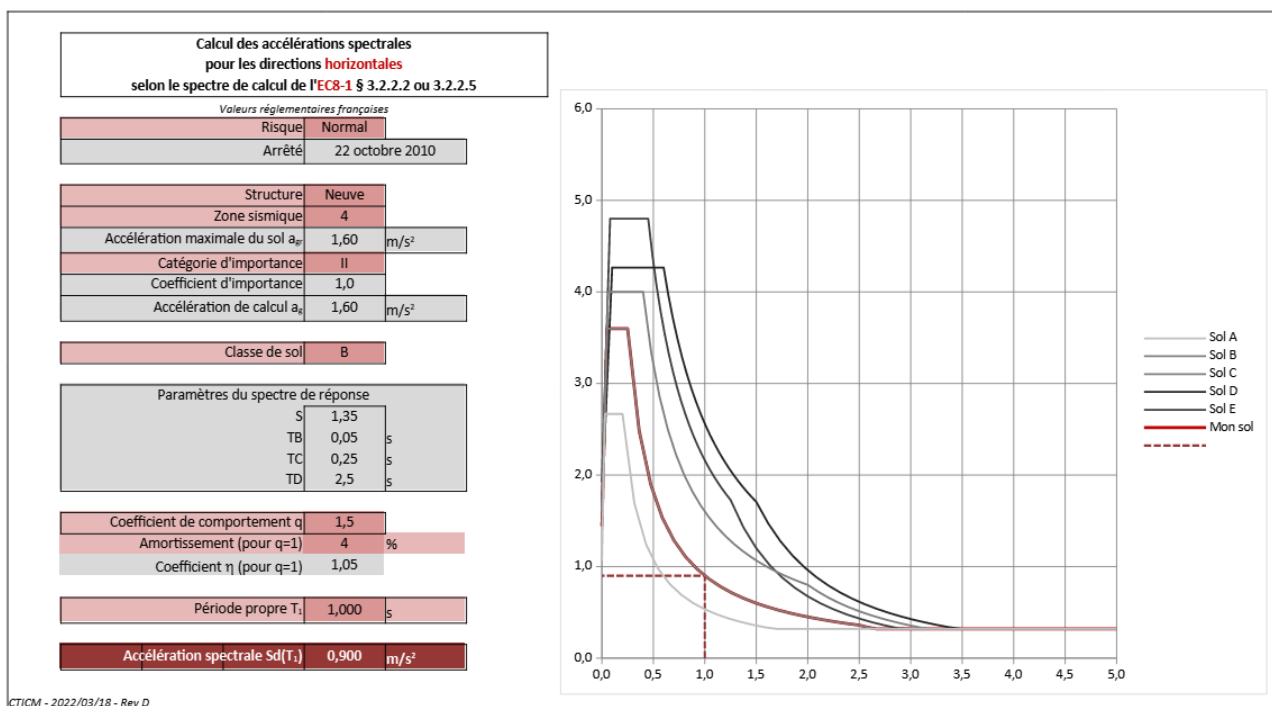
2.1.2.3.6 Charges de Vent

Au regard de l'Eurocode NF EN 1991-1-4 et de son annexe nationale.

Région :	2	Hauteur de ref. z_g :	10,00
Catégorie de terrain (rugosité) :	IIIb	Coef. d'orographie c_o :	1,00
Vitesse $v_{b,0}$ ($m.s^{-1}$) :	24,00	Coef. De rugosité $c_r(z)$:	0,67
Vitesse moy. du vent v_m ($m.s^{-1}$) :	16,05	Cas1 k_1 :	0,92
Pres. dyn. de pointe q_p : (kPa)	0,50	Intensité de la turbulence $I(z)$:	0,31

2.1.2.3.7 Action sismique

Suivant l'arrêté du 22 octobre 2010, modifié par Arrêté du 19 juillet 2011 et suivant le décret 2010-1255 du 22 octobre 2010, les hypothèses envisagées sont les suivantes :



2.1.2.4 Adaptations au sol et aux eaux souterraines

Les hypothèses et caractéristiques mécaniques du sol pour réaliser notre étude sont issues du Rapport G2 AVP R27203 G GRENOBLE CEA ELHQS, du Bureau EGsol.

Les préconisations pour les systèmes de fondation sont les suivantes : Fondations sur Semelle superficielles 0.4 MPA avec Ancrage de 0.2 dans les graves.

La présence de la nappe Impose la prise en compte des PHE à la cote de 210,50m NGF. Pour la phase travaux, à défaut d'indication plus précise ni de relevé des piézomètres, nous partirons sur un niveau d'eau Hypothétique à 208,40m NGF.

2.1.2.5 Dimensionnement béton armé

2.1.2.5.1 Limitation des contraintes dans les aciers

- ◆ Contrainte limite ELU Fondamental : $f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1.15 = 435 \text{ MPa}$
- ◆ Contrainte limite ELU Accidentel : $f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1.00 = 500 \text{ MPa}$
- ◆ Contrainte limite ELU Sismique : $f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1.00 = 500 \text{ MPa}$
- ◆ Contrainte limite aux ELS : $0.8 f_{yk} = 0.8 * 500 = 400 \text{ MPa}$ pour la structure

2.1.2.5.2 Déformations et déplacement des ouvrages.

a Déformation des éléments Horizontaux

Approche générale – Flèches Totales

Pour les vérifications, les flèches sont évaluées selon la méthode § 7.4 de l'EC2. Le calcul de la flèche est fait conformément au commentaire du § 7.4.3 de l'EC2.

Concernant l'aspect et la fonctionnalité générale de la structure, sous charges quasi-permanentes nous retiendrons :

$$W_{\text{tot}} < l/250$$

Pour les poutres support des Shelter, nous retiendrons :

- Si $l \leq 5m$, $W_{\text{tot}} \leq l/500$.
- Si $l > 5m$, $W_{\text{tot}} \leq l/300$.

Flèches nuisibles

La détermination des flèches par la méthode des recommandations professionnelles n'est pas imposée.

b Déformation des éléments Verticaux

Pour les ouvrages en console, nous limiterons les déformations aux valeurs suivantes :

- Si $h \leq 2m$, $fh \leq h/300$
- Si $h > 2m$, $fh \leq h/300 + 0,5cm$

c Tassements des ouvrages

La valeur des tassements différentiels sous capacité portante doit rester inférieur ou égal à la plus petite des deux suivantes :

- $d/500$ entre deux appuis contigus
- $1cm$

Nota : La justification des tassements sera menée dans la mission G2 Pro Ou G3.

2.1.2.5.3 Maîtrise de la fissuration.

Les limitations d'ouvertures de fissures sous combinaisons fréquentes sont égales à :

- $W_{max} = 0.3 mm$ pour les classes d'exposition XC
- $W_{max} = 0.2 mm$ pour les classes d'exposition XD/XS

La méthode simplifiée définie dans le §7.3.3 (101) de l'EN 1992-2/NA pourra être appliquée soit :

- Limitation des contraintes à $1000 w_{max}$ pour les éléments fléchis à l'ELS Fréquent
- Limitation des contraintes à $600 w_{max}$ pour les éléments tendus à l'ELS Fréquent
- Limitation de l'espacement à $5*(c+\phi/2)$

2.1.2.5.4 Ferrailage minimal des sections.

Pour tous les ouvrages, la section minimale d'armatures à mettre en place est conforme aux articles 7.3.2 « Section minimale d'armatures » et 7.3.4 « Calcul de l'ouverture des fissures » de l'EC2, en respectant les valeurs limites de l'ouverture calculée des fissures - W_{max} .

2.1.2.6 Enrobage

La classe structurale de référence choisie est S4, pour une durée d'utilisation de projet de 50 ans.

Les classe d'exposition seront retenue comme suit en fonction des ouvrages.

➤ Fondations et ouvrages enterrés :	XC2
➤ Murs vide technique	XC4-XF1
➤ Plancher vide technique	XC3-XF1
➤ Longrines support Schelters	XC4-XF1
➤ Murs et plancher RDC Bâtiment	XC1-XF1
➤ Acrotère et relevés d'étanchéités	XC4-XF1

2.1.3 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

2.1.3.1 Spécifications techniques Gros Œuvres

2.1.3.1.1 Introduction

La structure de l'ouvrage est exécutée conformément à la norme NF EN 13670 : Exécution des structures en béton, complétée par son complément national NF EN 13670/CN.

Les prescriptions ci-dessous complètent celles de ces normes, afin de les adapter au projet, seul les articles modifiés seront cités.

Les termes ci-dessous sont utilisés

Ajout :

Signifie que le texte s'applique en plus de l'article ou du paragraphe correspondant à la norme NF EN 13670 sans aucun amendement au texte.

Modification :

Signifie que le texte modifie le texte de la norme NF EN 13670 le cas échéant.

2.1.3.1.2 NF EN 13670 (§ 1) : Domaine d'application

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

2.1.3.1.3 NF EN 13670 (§ 2) : Références normatives

Ajout :

L'ensemble des ouvrages prévus au présent lot doit être conforme aux normes françaises et européennes ainsi qu'aux textes réglementaires concernant la construction, dans leur édition la plus récente. Les matériaux ou ensembles non traditionnels doivent faire l'objet d'un Avis Technique accepté par l'AFAC, d'un ATE, ou d'un avis favorable de la part d'un Bureau de Contrôle agréé.

Les ouvrages doivent être calculés et exécutés conformément aux règlements, normes et recommandations françaises et européennes en vigueur, et notamment en référence aux documents ci-après.

Ensemble des Eurocodes structuraux ainsi que leurs Annexes Nationales respectives :

- NF EN 1990 Eurocode 0 : Base de calcul des structures
- NF EN 1991 Eurocode 1 : Actions sur les structures
 - NF EN 1991-1-1 Eurocode 1 partie 1-1 Actions générales – poids volumiques, poids propres
 - NF EN 1991-1-2 Eurocode 1 partie 1-2 Actions générales – actions sur les structures exposées au feu
 - NF EN 1991-1-3 Eurocode 1 partie 1-3 Actions générales – charges de neige
 - NF EN 1991-1-4 Eurocode 1 partie 1-4 Actions générales – actions du vent
 - NF EN 1991-1-5 Eurocode 1 partie 1-5 Actions générales – actions thermiques
 - NF EN 1991-1-6 Eurocode 1 partie 1-6 Actions générales – actions en cours d'exécution
 - NF EN 1991-1-7 Eurocode 1 partie 1-7 Actions générales – actions accidentelles
 - NF EN 1991-3 Eurocode 1 partie 3 Actions induites par les grues et les ponts roulants
 - NF EN 1991-4 Eurocode 1 partie 4 Silos et réservoirs
- NF EN 1992 Eurocode 2 : Calcul des structures en béton
 - NF EN 1992-1-1 Eurocode 2 partie 1-1 Règles générales et règles pour les bâtiments
 - NF EN 1992-1-2 Eurocode 2 partie 1-2 Règles générales – calcul du comportement au feu
 - NF EN 1992-3 Eurocode 2 partie 3 Silos et réservoirs
 - NF EN 1992-4 Eurocode 2 partie 4 Conception des inserts utilisés dans le béton
- NF EN 1996 Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie
 - NF EN 1996-1-1 Eurocode 6 partie 1-1 Règles communes pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée

- NF EN 1996-1-2 Eurocode 6 partie 1-2 Calcul du comportement au feu
- NF EN 1996-2 Eurocode 6 partie 2 Conception, choix des matériaux et mise en œuvre
- NF EN 1996-3 Eurocode 6 partie 3 Méthodes de calcul simplifiées
- NF EN 1997 Eurocode 7 : Calcul géotechnique
- NF EN 1997-1 Eurocode 7 partie 1 Règles générales
- NF P94-261 Justification des ouvrages géotechniques – fondations superficielles
- NF P94-262 Justification des ouvrages géotechniques – fondations profondes
- NF P94-270 Calcul géotechnique – ouvrages de soutènement – remblais renforcés et massifs en sol cloué
- NF P94-281 Justification des ouvrages géotechniques – ouvrages de soutènement - murs
- NF EN 1998 Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes
- NF EN 1998-1 Eurocode 8 partie 1 Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments
- NF EN 1998-3 Eurocode 8 partie 3 Evaluation et renforcement des bâtiments
- NF EN 1998-4 Eurocode 8 partie 4 Silos, réservoirs et canalisations
- NF EN 1998-5 Eurocode 8 partie 5 Fondations, ouvrages de soutènement et aspects
- NF EN 1998-6 Eurocode 8 partie 6 Tours, mâts et cheminées.

Normes de référence pour la maçonnerie :

- NF EN 771 : Spécifications pour les éléments de maçonnerie
- NF EN 772 : Méthodes d'essais des éléments de maçonnerie
- NF EN 845 : Spécifications pour composants accessoires de maçonnerie
- NF EN 846 : Méthodes d'essais des composants accessoires de maçonnerie
- NF EN 998 : Définitions et spécifications des mortiers pour maçonnerie
- NF EN 1015 : Méthodes d'essais des mortiers pour maçonnerie
- NF EN 1052 : Méthodes d'essais de la maçonnerie

Normes et règlements complémentaires (liste non exhaustive) :

- NF EN 13813 : Matériaux pour chape et chapes
- NF DTU 26.2 : Chapes et dalles à base de liant hydraulique
- Fascicule 65 du CCTG : Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint
- FD P18-503 : Surfaces et parements de béton – éléments d'identification
- NF DTU 21 – Travaux de bâtiment – Exécution des ouvrages en béton
- NF EN 206-1 et NF EN 206-1/CN : Béton : spécifications, performances, production et conformité
- NF EN 206-9 : Règles complémentaires pour le béton autoplaçant
- NF A35-027 : Produits en acier pour béton armé – armatures
- NF EN 10080 : Aciers pour l'armature du béton
- NF EN 445 : Coulis pour câbles de précontrainte – méthodes d'essais
- NF EN 446 : Coulis pour câbles de précontrainte – procédures d'injection de coulis
- NF EN 447 : Coulis pour câbles de précontrainte – prescriptions pour les coulis courants
- NF EN 10138 : Armatures de précontrainte
- NF EN 13369 : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton
- NF EN 15129 (janvier 2010) : Dispositifs antisismiques
- Arrêté du 22 octobre 2010 avec ses Décrets n°2010-1255 et n°2010-1254.
- DTU 13-3 (Mars 2005) dallages.
- DTU 14-1 (Mai 2000) Règles de calcul applicables aux parties immergées du bâtiment en béton armé ou précontraint recevant un cuvelage.
- DTU 20-1 (octobre 2008) Règles de calcul et disposition constructives minimales des ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs.
- Règles générales de construction des bâtiments d'habitation (décret n° 69-596 du 14 juin 1969) ainsi que les arrêtés et circulaires d'application.
- NF EN 197-1 : Ciments – partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments Courants
- NF EN 12390 : Essais pour béton durci
- NF EN 12350 : Essais pour béton frais

- NF EN 12620 : Granulats pour béton
- NF EN 13791 : Evaluation de la résistance à la compression du béton dans les structures ou les éléments structuraux
- NF EN 12504 : Essais pour béton dans les structures
- NF EN 1008 : Eau de gâchage pour béton

2.1.3.1.4 NF EN 13670 (§ 3) : Termes ET DEFINITIONS

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

2.1.3.1.5 NF EN 13670 (§ 4) : Gestion de l'exécution

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

2.1.3.1.6 NF EN 13670 (§ 5) : Étalement et coffrages

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

a NF EN 13670 (§ 5.1) : Exigences de base

Ajout :

Les échafaudages et étais doivent être calculés pour résister sans déformation aux charges qui leur sont transmises par les coffrages et leur contenant, ainsi qu'aux effets du vent. Ils doivent pouvoir être réglables à tout moment pour conserver aux coffrages supportés leur altitude et leur rectitude.

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

b NF EN 13670 (§ 5.2) : Matériaux

Ajout (2) :

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

L'application devra se faire soigneusement et régulièrement.

c NF EN 13670 (§ 5.3) : Conception et mise en place des étalements

Ajout :

Pour ouvrage courant : Ils doivent être disposés de telle sorte qu'ils ne donnent sur les surfaces d'appui que des efforts compatibles avec leur résistance et qu'ils ne provoquent aucun tassement du sol ou déformation du plancher, qui entraîneraient, par voie de conséquence, la déformation des coffrages.

Le système de réglage doit permettre la dépose des étais sans provoquer d'efforts sur les ouvrages réalisés.

Pour ouvrages spéciaux : L'ensemble de ces ouvrages provisoires, y compris leur incidence sur l'ouvrage définitif, doit être étudié et mis en œuvre, conformément aux dispositions du fascicule 65A pour les ouvrages de première catégorie. (Chapitre IV).

Conformément à ce chapitre, l'Entrepreneur désigne un responsable "chargé des ouvrages provisoires" et soumet un projet détaillé conforme.

La déformation maximale au niveau du coffrage, lors du bétonnage, doit rester inférieure en toute direction à 20 mm.

Les justifications seront conduites suivant les dispositions prévues par l'Annexe 43 du fascicule 65A.

L'Entreprise devra désigner la personne chargée de contrôler les étalements et ouvrages provisoires

avant mise en charge.

2.1.3.1.7 NF EN 13670 (§ 6) : Armatures de béton armé

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

a NF EN 13670 (§ 6.1) : Généralités

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Toute partie bétonnée laissant apparaître les armatures sera soit démolie, soit repiquée et reconstituée avec du béton sur ordre du Maître d'Œuvre.

b NF EN 13670 (§ 6.2) : Matériaux

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Les armatures utilisées doivent être conformes à leur fiche d'homologation et à l'article 3.2 et Annexe C de l'Eurocode 2 partie 1-1.

Les aciers employés hormis les aciers de ligatures seront :

- Haute Adhérence (HA) : B500B
- Treillis soudé (TS) : B500B
- Acier Doux (ADx) : B235C

c NF EN 13670 (§ 6.3) : Façonnage, coupe, transport et stockage des armatures

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

- Les nomenclatures de coupe et de façonnage des aciers doivent être fournies par l'Entreprise.
- Le façonnage des armatures est interdit à température inférieure à -5 °C (sauf dispositions particulières à fournir par l'Entreprise).
- Le façonnage à chaud est interdit.
- Diamètres des mandrins pour le façonnage : voir paragraphe 8.3 de l'Eurocode 2.
- Le redressage d'armatures pliées est interdit (sauf justification particulière de l'Entreprise et si pour des contraintes de chantier, des opérations de pliage dépliage sont nécessaires, celles-ci nécessiteront l'emploi d'aciers spéciaux adaptés à ce genre de manipulations qui devront être agréés par la Maîtrise d'œuvre et l'organisme de contrôle et soumis à un ATE).
- Le façonnage des armatures est conforme aux articles 4 et 5 de la norme NF A35-027.

d NF EN 13670 (§ 6.4) : Soudage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Modification :

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

e NF EN 13670 (§ 6.5) : Jonctions

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique,

Ajout :

Les spécifications d'exécution doivent figurer sur les plans d'exécution, et respecter les dispositions de l'Eurocode 2 et 8, et de leurs annexes nationales.

2.1.3.1.8 NF EN 13670 (§ 7) : Précontrainte

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

2.1.3.1.9 NF EN 13670 (§ 8) : Opération de bétonnage

a NF EN 13670 (§ 8.1) : Spécification du béton

Les adjuvants utilisés doivent porter la certification NF.

La confection manuelle du béton ne sera pas autorisée.

Le choix initial du type de ciment et de l'usine de production sera conservé pendant tout le chantier sauf accord de la maîtrise d'œuvre et du contrôleur technique.

L'étude granulométrique ainsi que celle de la composition optimale du béton sera orientée pour obtenir d'une part une mise en œuvre correcte et d'autre part une résistance caractéristique f_{c28} supérieure ou égale à 25 MPa, pour les bétons dit « Structuraux ».

Dans le cas d'une centrale béton sur site, des dispositions seront à prendre, notamment (un béton de chantier est un BCP selon les termes de la norme), une étude préalable sera à fournir définissant la composition des bétons à prévoir en fonction de la classe, suivi des pesées, pré-mélange interdit.

En cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, les bétons sont obligatoirement à caractères normalisés (type B.P.S. de la norme NF EN206-1).

L'Entreprise prévoit les dispositions nécessaires pour effectuer les essais et contrôles prescrits aux chapitres 8, 9 et 10 de la norme NF EN 206-1.

Les essais sont effectués dans un laboratoire agréé.

Les prélèvements de contrôle sont effectués par l'Entreprise à la demande du Maître d'Œuvre. Les essais sont réalisés par un laboratoire agréé. Un prélèvement est composé de trois éprouvettes. La fréquence de ces prélèvements, dans le cas de contrôle strict, est la suivante :

Volume béton	1 prélèvement tous les	Nombre minimum de prélèvements
$V < 1000 \text{ m}^3$	100 m^3	5
$1000 \text{ m}^3 < V < 5000 \text{ m}^3$	200 m^3	10
$V > 5000 \text{ m}^3$	300 m^3	20

Dans le cas d'un contrôle atténué, un prélèvement sera effectué tous les 300 m^3 avec un minimum d'un prélèvement.

Sur demande du Maître d'Œuvre ou du bureau de contrôle, des essais complémentaires, seront effectués par le même laboratoire. Les essais complémentaires seront à la charge du Maître d'Ouvrage exclusivement dans le cas où les résultats seraient conformes aux spécifications. En particulier, ils devront permettre de s'assurer que pour chaque livraison de béton, les performances prévues dans la norme NF P15-301 soient bien atteintes.

b NF EN 13670 (§ 8.3) : Livraison, réception et transport sur le chantier du béton frais

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

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

Délais de mise en œuvre conformes à la NF EN 13670/C Annexe F.

Il peut également être installé des centrales sur le chantier.

Tout ajout d'eau postérieur à la fabrication est interdit.

c NF EN 13670 (§ 8.4) : Mise en place et serrage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 3,00 m ; il doit être mis en œuvre par couche horizontale de faible épaisseur (20 à 30 cm au maximum). Le laps de temps entre le bétonnage de deux couches successives doit être au plus égal à 15 minutes. Le temps de vibration doit être limité pour éviter la ségrégation. La vibration par l'intermédiaire des armatures est interdite.

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

Reprises de bétonnage :

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

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

Les reprises se feront de préférence au droit de joints creux.

Bétonnage par temps froid :

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

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

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

Bétonnage par temps chaud :

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

d NF EN 13670 (§ 8.5) : Cure et protection

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

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.

Mise en œuvre de la cure :

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.

Des essais de convenance peuvent être nécessaires pour vérifier la facilité d'élimination du produit et sa compatibilité avec les revêtements définitifs (éventuels) prévus pour le béton.

e NF EN 13670 (§ 8.8) : Parements

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Parement des surfaces coffrées

A Généralités

Conformément à la norme P18-503 et au DTU 21, il est distingué quatre types de parements :

- *Parement élémentaire, **P0***
- *Parement ordinaire, **P1***
- *Parement courant, **P2***
- *Parement soigné, **P3***

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

Nous distinguerons 2 sous classe pour les parements soigné : **P3a** Soigné, **P3b** Soigné fin et **P4** soigné ouvragé.

Tous les ragréages, ponçages et enduits pelliculaires qui s'avèrent nécessaires pour obtenir un fini acceptable sont dus. Il en est de même pour le redressement des arêtes, notamment celles des poteaux, poutres, tableaux, voussures.

B Tableau Récapitulatif

N°	Parement qualité	Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2m	Planéité locale rapportée à un réglet de 20 cm	Texture et Teinte (Cf. P18-503)
P0	<u>Parement élémentaire</u> : Convient pour parement caché et destiné à rester brut : fondations...	NC	NC	E (0 0 0) / T (0)
P1	<u>Parement ordinaire</u> : Convient pour parement caché ou enduit de parement épais	15mm < p < 6mm	6mm	E (1 1 1) / T (1)
P2	<u>Parement courant</u> : Correspondant par exemple à des ouvrages recevant des finitions classiques de papier peint, peinture moyennant l'application d'un enduit garnissant...	8mm < p < 3mm	2mm	E (2 1 2) / T (1)
P3a	<u>Parement soigné</u> : Convient aux mêmes usages que "P2", mais en limitant les travaux ultérieurs de revêtement et aux ouvrages restés brut apparent.	5mm < p < 3mm	2mm	E (2 2 2) / T (2)
P3b	<u>Parement soigné fin</u> : Éléments destinés à rester apparent,	5mm < p < 3mm	2mm	E (3 3 3) / T (3)
P4	<u>Parement soigné-ouvragé</u> : Éléments destinés à rester apparent,	P < 3mm	2mm	E (4 4 3) / T (3)

Critères du parement soigné-ouvragé

Conformément à la norme NF P18-503, les critères de réception sont définis ci-après :

- Planéité P (4) : 3 mm sous la règle de 2 m.
- Texture E (4 4 3) :
 - X=4 - Bullage moyen : échelle 1, surface 0,1 cm²/m², profondeur 1 mm, surface 0,5 %,
 - Y=4 - Bullage concentré : 2 %,
 - Z=3 : - Défaut localisé : 3 cm² à 1 m.
- Teinte T (3).

C Parements restant apparents

Les parements restants apparents doivent être exempts de tous produits risquant de faire apparaître des tâches.

Il sera établi un procès-verbal de réception.

Les parements soignés fin restant apparents, bruts de décoffrage ne souffriront aucun ragréage, ni reprise.

Afin d'assurer une finition correcte, les voiles de faible épaisseur bénéficieront d'une vibration externe.

Les aspects de moirage seront évités par les phasages de coulage adaptés, par la mise en place de méthodes de bétonnage très strictes, et par des compositions de béton strictement suivies.

Tout élément ne répondant pas aux critères esthétiques de la Maîtrise d'Œuvre sera repris intégralement sur l'emprise de l'ouvrage que la Maîtrise d'Œuvre jugera nécessaire afin que la qualité de l'ouvrage ne soit pas altérée esthétiquement.

D Traitement des parements destinés à recevoir un revêtement

L'Entrepreneur du présent lot est tenu de prendre connaissance des revêtements qui seront appliqués sur les ouvrages en béton.

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

Les parements des bétons doivent être conformes aux prescriptions des DTU spécifiques aux revêtements qui viennent les recouvrir :

- DTU 26-1 : pour les enduits de liants hydrauliques
- DTU 25-1 : pour les enduits intérieurs en plâtre
- DTU 59-1 : pour les peintures
- DTU 59-2 : pour les revêtements plastique épais

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

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

De plus, et afin d'éviter toute contestation entre l'Entreprise de gros œuvre et l'Entreprise de peinture au sujet de la qualité des parements, au fur et à mesure de la terminaison des travaux de gros œuvre, cette dernière demande au peintre de contrôler les subjectiles en présence du Maître d'Œuvre.

Les travaux éventuellement nécessaires pour les améliorer sont à exécuter par l'Entreprise de gros œuvre ou, à ses frais, par l'Entreprise de peinture.

Dans ce dernier cas, les travaux en cause sont réglés directement par l'Entreprise de gros œuvre. Le Maître d'Œuvre n'intervient en la matière qu'en tant qu'arbitre et constate la matérialité des travaux exécutés.

Parements supérieurs des dalles et dallage

E Parements

On distingue 4 types de parements, dont les caractéristiques de l'état de surfaces sont définies comme suit :

D1 Surface brute	Destiné à recevoir un revêtement épais tel que chapes, dallages, carrelages épais scellés sur lit de sable, nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 5 cm et plus. Aucune exigence particulière n'est requise pour l'état de surface.
D2 Surface courante	Régulière obtenue par un surfacage à la règle. Destiné à recevoir les types de revêtements tels que : <ul style="list-style-type: none">• Carrelages scellés directement sur dalle, nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 2,5 cm.• Parquets en lames épaisses, clouées sur lambourdes calées nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 6 à 7 cm.• Parquets en panneaux composites, non traditionnels, assemblés sur feutre d'étanchéité et lit de sable mince de calage nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 4 cm. Destiné à rester brut, avec les finitions suivantes : : ♦ Finitions Balayées, désactivée ...
D3 Surface soignée	Idem parement D2, mais destiné à recevoir, en collage direct, des revêtements de sol minces déformables sous réserve d'un lissage (à la charge de l'applicateur) avec un produit agréé en consommation limitée à 2,5 kg/m ² maximum ; au-dessus de cette valeur, un ponçage sera exigé. Ou destiné à rester brut, avec les finitions suivantes : Finitions sablées, Bouchardées ...
D4 - Surface très soignée	Destiné à recevoir une peinture de sol, un revêtement résine. Possibilité de traiter la surface par ponçage ou sablage si nécessaire. Aucun surfacage mécanique serré ne sera accepté. (Finition talochée).

D5 Surfaçage mécanique	Destiné à rester brut, non recouvert, avec l'utilisation d'un durcisseur de surface type quartz.
----------------------------------	--

F Tolérances sur l'état de surface

Elles sont définies par les critères ci-après :

Horizontalité

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

Planéité

On distingue trois types de mesures complémentaires les unes aux autres et caractérisant chacune la planéité à une échelle différente :

- On mesure la flèche de la dalle sous une règle de 2,00 m de longueur;
- Même opération que ci-dessus avec une règle de 0,20 m de longueur;
- On mesure la hauteur des saillies locales des grains et des conglomerats de grains.

TYPE	Horizontalité		Planéité		
	Dénivellation sous règle de 2m	Dénivellation cumulée à l'Int. D'une pièce (Hors pente)	Sous règle de 2m	Sous réglet de 0,2m	Hauteur des Saillies
D1	10 mm	15 mm	10 mm		
D2	6 mm	9 mm	8 mm	3 mm	1 mm
D3	5 mm	7,5 mm	7 mm	2 mm	1 mm
D4	4 mm	6 mm	5 mm	1 mm	/
D5	4 mm	6 mm	3 mm	1 mm	

2.1.3.1.10 NF EN 13670 (§ 9) : Mise en œuvre des éléments préfabriqués

a NF EN 13670 (§ 9.1) : Généralités

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Les spécifications techniques seront conformes à la NF EN 13369 : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton.

b NF EN 13670 (§9.4) : Manutention et stockage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Tout panneau ayant subi des déformations et dont les défauts de planéité sont supérieurs à ceux définis au paragraphe suivant doit être refusé.

Aucune réparation importante ne doit être effectuée sans l'accord du Maître d'Œuvre. Cette prescription vise à la réparation des atteintes à la structure d'un élément ou des manques de matières importants. Elle ne vise pas les ragréages des arêtes et des petites épaufrures, qui sont remis d'aspect et en état à l'aide de mortier aux résines.

Les dispositifs supportant les panneaux, au stockage et pendant le transport, doivent être conçus et construits de manière à ne provoquer aucune déformation des éléments et à protéger efficacement les arêtes et les aciers en attente.

c NF EN 13670 (§ 9.5) : Mise en place et calage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Raccordement avec les structures coulées en place :

Les dispositifs de raccordement entre les éléments préfabriqués et les structures coulées en place doivent comporter des possibilités de rattrapage dans les trois directions différentes permettant leur mise en place et leur réglage avec la tolérance demandée. Dans le cas où cette règle ne doit pas être suivie, les ouvrages exécutés en place doivent être traités avec les tolérances applicables aux ouvrages préfabriqués.

Tous les dispositifs de liaison proposés en variante sont soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

Tolérances de mise en place

- ◆ *En plan + / - 0,5 cm dans tous les cas,*
- ◆ *En niveau + / - 0,5 cm dans tous les cas,*
- ◆ *Dénivellation d'appui maximum + / - 0,5 sur la longueur d'un élément courant,*
- ◆ *En verticalité 0,2 % sur la hauteur d'un élément avec une tolérance d'implantation relative par rapport aux éléments voisins de + / - 0,5 cm dans tous les cas,*
- ◆ *Distance entre les plans de deux panneaux coniques + / - 0,3 cm.*

Ouvrages provisoires et étais

Les dispositifs de sécurité, les matériels de montage, les étais et contreventements provisoires doivent être prévus chaque fois que cela est nécessaire.

Cadences de montage

L'âge minimum des éléments préfabriqués au moment de leur mise en place doit être de quatorze jours.

Aucune limitation de la cadence de montage n'est imposée pour les éléments préfabriqués n'intervenant pas dans la tenue et la stabilité de la structure de l'ouvrage.

Notice technique

Au cours de la période de préparation, l'Entrepreneur remet au Maître d'Œuvre pour approbation, une notice technique, qui précise notamment :

- *Les caractéristiques du matériel prévu (nombre, nature, mode d'installation, principe de fonctionnement, opération d'entretien normale) pour la fabrication, la distribution, le moulage, la vibration ou pervibration du béton,*
- *La cadence de fabrication et le mode de traitement du béton,*
- *Le produit de démoulage utilisé,*
- *Les manœuvres de démoulage, de mise sur stock, de chargement pour transport, de levage,*
- *La technique et les moyens qu'il compte utiliser pour obtenir l'état et la qualité de surface des parements de façades, tels qu'ils sont demandés,*
- *Les ouvrages provisoires (étais, contreventement, cales) avec indication de l'époque à laquelle ils peuvent être démontés ou retirés,*
- *Le type des joints d'étanchéité et leur mode de mise en œuvre.*

Coordination avec les autres corps d'état

L'Entrepreneur doit informer les fournisseurs des incorporations de la composition du béton et du traitement prévu en cours de fabrication ou après montage (en particulier, s'il est prévu un nettoyage avec des matières agressives).

d NF EN 13670 (§ 9.6) : Réalisation des assemblage et opérations de finition

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique,

Ajout :

Avant le coulage du béton, il est vérifié que toutes les armatures sont à leur place. Les évidements

ménagés pour les liaisons doivent être propres et mouillés. Le béton doit être soigneusement pervibré et les liaisons doivent être complètement remplies.

Les coffrages des liaisons doivent être étanches et éviter les pertes de laitance.

Les joints extérieurs sont étanches : les produits utilisés doivent boucher toutes les cavités de surfaces-support. Le produit d'étanchéité et les colles éventuelles doivent être compatibles avec les produits de démoulage.

G Traitement des joints entre pièces

Pour tous les panneaux, sauf ceux qui se prolongent pour former les acrotères, il est nécessaire de rétablir la continuité du rejingot au droit des joints verticaux. A cet effet, il est prévu une chape de 1,5 cm d'épaisseur minimale de butyle ou de polyisobutylène, collée sur le rejingot et la plage avant (largeur de la chape : 30 cm).

H Traitement des joints de dilatations

Les joints de dilatation sont habillés de couvre-joints en "PVC rigide choc" ou en "duralinox" ou équivalent, clipsés par une rainure à queue d'aronde solidaire du chapeau sur des fixations ponctuelles à grilles en acier inoxydable. Un complément d'étanchéité à l'eau et à l'air est assuré par l'écrasement de deux cordons préformés de calfeutrement ou deux cordons de mastic extrudé sous forme pâteuse du type élastomère de première catégorie.

Les joints, conçus et équipés suivant les définitions ci-après, doivent assurer la continuité de la qualité des façades, définie par les impératifs suivants :

- ◆ *Étanchéité à l'air et à l'eau,*
- ◆ *Qualité d'isolation thermique et phonique,*
- ◆ *Comportement au feu,*
- ◆ *Aspect esthétique,*
- ◆ *Pérennité à assurer ses fonctions dans le temps.*

Les travaux de calfeutrement des joints de façade sont exécutés exclusivement avec des produits répondant aux spécifications provisoires et inscrits sur les listes du SNJF (Syndicat National des Joints et Façades) et dont les conditions d'emploi sont conformes aux "Recommandations professionnelles".

2.1.3.1.11 NF EN 13670 (§ 10) : Tolérances géométriques

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique,

Ajout :

En complément des tolérances indiquées dans la NF EN 13670, les tolérances suivantes sont exigibles dans le cas où elles sont plus contraignantes (variable en fonction de la classe de tolérance).

Généralités

Les tolérances dimensionnelles indiquées ci-après sont celles admises au moment des mesures de contrôles opérées entre corps d'état différents et des mises en service. En conséquence, toutes les imprécisions d'implantation, de déformation de coffrages, les variations de dimensions résultant de la température et du retrait considérés comme jeu de comportement sont cumulables. Ces valeurs cumulées doivent entrer nécessairement dans les limites définies ci-après.

Situation de la construction dans son ensemble

L'Entrepreneur du présent lot fait établir, par un géomètre agréé, l'implantation générale de l'ouvrage, y compris la polygonale d'implantation.

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

L'écart ponctuel admissible sur les points caractéristiques est limité à + 2 centimètres pour les Axes principaux, l'intersection avec le sol des principales arêtes verticales et la superstructure, ...

Cet écart est ramené à = 0, - 2 cm pour les parties de construction situées en limite de propriété.

Tolérances sur le positionnement du tramage

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

Niveaux

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

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

Tramage en plan

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

- ♦ 0,5 cm,
- ♦ 0,05 % de la distance horizontale entre ces deux points.

Verticalité

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

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

Tolérance des éléments de structure

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

- ♦ Les tolérances dans les trois directions X, Y, Z :
- ♦ Sur l'implantation réelle d'un élément par rapport aux trames,
- ♦ Sur les côtes entre deux points quelconques de l'ouvrage construit et la cote théorique résultant des plans.

Sont données par la formule suivante : $0,007 * \sqrt{d}$ avec un minimum de 1 cm ; d est la distance ou la dimension en centimètres des éléments comparés ou mesurés.

Si les contrôles, par des dérivements différents conduisent, pour un même point ou élément, à plusieurs valeurs, c'est celle qui est la plus restrictive qui s'impose.

Les chiffres indiqués ci-dessus concernant par exemple :

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

2.1.3.1.12 Éléments non inclus dans la NF EN 13670

Les paragraphes suivants traitent de sujets que la NF EN 13670 n'aborde pas.

a Maçonneries

Les blocs doivent être conformes à la norme NF EN 771-3 et son Complément National.

Ces blocs sont hourdés au mortier M1 et leur mise en œuvre est conforme la norme NF EN 1996-2 (juin 2006) et aux recommandations de l'Union Nationale de la Maçonnerie.

La bonne liaison entre la maçonnerie et les éléments verticaux en béton (poteaux, voiles) sera assurée soit par repiquage de béton, soit par attaches métalliques (environ une tous les mètres), ou boîtes d'attente pour liaison béton-maçonnerie.

Gaines de désenfumage :

Les parois de gaine de désenfumage devront présenter une étanchéité à l'air renforcée de 0,3 m³/h/m² sous une dépression de 100 Pa. Les essais sont à la charge de l'Entreprise. Ils sont à prévoir pour chaque gaine.

b Mortiers - enduits – chapes

Textes de références

Les travaux de revêtements de sol doivent répondre aux Prescriptions Techniques suivantes :

- ♦ *Cahier des Clauses Techniques et Cahier des Clauses Spéciales du DTU 52-1,*
- ♦ *Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution des revêtements de sol céramiques intérieurs collés au moyen de mortiers-colles, ainsi que la norme NF EN 12004 : Colles à carrelage - Exigences, évaluation de la conformité, classification et désignation*
- ♦ *Additif pour l'adaptation du classement UPEC aux revêtements de sol céramiques, (e-Cahiers du CSTB, Cahier 3659_V3)*
- ♦ *NF EN 13914 : Conception, préparation et mise en œuvre des enduits extérieurs et intérieurs.*
- ♦ *DTU 13.3 : Dallages - Conception, calcul et exécution,*
- ♦ *NF DTU 26.2 P1-1 : Travaux de bâtiment - Chapes et dalles à base de liants hydrauliques.*

Les travaux de revêtements muraux intérieurs carrelés doivent répondre aux prescriptions techniques suivantes :

- ♦ *Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (e-Cahiers du CSTB, Cahier 3528, juin 2005) + Modificatif 1 (Cahier 3556, mai 2006), Revêtements de murs intérieurs en carreaux céramiques ou analogues collés au moyen de mortiers-colles ou d'adhésifs sur ancien carrelage ou ancienne peinture en local EB+ privatif au plus,*
- ♦ *Cahier des charges des revêtements muraux attachés en pierre mince : DTU 55-2, (NF P65-202)*
- ♦ *NF DTU 52.2 : Travaux de bâtiment - Pose collée des revêtements céramiques et assimilés.*

Composition des mortiers

Le sable doit avoir des caractéristiques géométriques, physiques et chimiques conformes à la norme NF EN 13139 : Granulats pour mortiers Granulométrie 0,08/3 mm. En particulier, le sable doit être propre et ne pas contenir des matières pouvant provoquer des effervescences. L'emploi du sable de mer est interdit.

Voir le chapitre 10 de la norme XP P18-545 : Granulats - Éléments de définition, conformité et codification

L'eau employée pour le gâchage doit répondre aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

La composition des ciments doit être conforme aux normes NF P15-301 NF EN 197-1 + Amendement A1 + Amendement A3 et NF EN 413-1 et suivantes.

Le poids du liant est donné pour 1 m³ de sable sec. L'attention est attirée sur le terme sec.

c Réseaux intérieurs et extérieurs enterrés

Généralités

La réalisation des ouvrages, conforme à la norme NF P41-201 comprend :

I Réseaux intérieurs :

Les fouilles en tranchée dans les plates-formes, compris les sujétions de pente, l'évacuation des déblais, le remblaiement en sablon ou tout-venant sableux compacté.

La fourniture et la pose des canalisations ou fourreaux, définis au paragraphe ci-après, compris raccords, culottes, tampons et regards, siphons, etc. La mise en œuvre doit être conforme aux recommandations des fournisseurs.

J Réseaux extérieurs :

Les fouilles en tranchée dans les plates-formes jusqu'au regard du VRD, compris les sujétions de pente, l'évacuation des déblais, le remblaiement en sablon ou tout-venant sableux compacté.

La fourniture et la pose des canalisations ou fourreaux définis au paragraphe ci-après jusqu'au regard du VRD, compris raccords, culottes, tampons et regards, siphons, fourreaux, etc. La mise en œuvre doit être conforme aux recommandations des fournisseurs.

Le fond des tranchées doit être mis en forme à l'aide d'un remplissage en sable de 0,10 m d'épaisseur minimum, pour que les tuyaux reposent sur au moins 1/4 de leur circonférence et sur toute la longueur.

Les essais d'étanchéité et de fonctionnement doivent être réalisés avant que les canalisations ne soient rendues inaccessibles.

Ils sont à la charge de l'Entrepreneur et doivent être exécutés suivant les recommandations figurant dans le DTU 60-1 "Essais à la pression d'eau".

d Regards de visite

Les regards de visite sont disposés tous les 15 m environ et à tous les changements de direction. Ils comprennent le regard en béton proprement dit, un tampon fonte posé en feuillure, des échelons si la profondeur est supérieure à 1 m, un tampon hermétique sur la canalisation. Les dimensions de ces regards sont fonctions de leur profondeur :

- ◆ *Jusqu'à une profondeur de 0,60 m 0,50 m x 0,50 m,*
- ◆ *Profondeur entre 0,60 et 0,75 m 0,65 m x 0,65 m,*
- ◆ *Au-delà de 0,75 m de profondeur 0,80 m x 0,80 m*

Dans l'emprise du bâtiment, construction des regards de visite du type "sec" en maçonnerie de parpaing plein, épaisseur 15 cm ou préfabriqué, et ce, pour les réseaux EU et EP.

Les dalles de couvertures sont en béton armé passant dans les feuillures et reçoivent le revêtement de sol et un double cadre en acier galvanisé scellé.

NF EN 476 : Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre

e Dallages et ouvrages associés

L'exécution des dallages doit être conforme au DTU 13-3 (NF P11-213-1)) partie 1 à 3.

- ◆ *Partie 1 : dallage industriel sans limitation de superficie ni de charges : note de calcul obligatoire*
- ◆ *Partie 2 : locaux commerciaux ou assimilé, inférieur à 1000 m² et charges limitées à 10 KN/m² réparties et 10 KN concentrées.*
- ◆ *Partie 3 : maisons individuelles*

Forme

Elle est constituée de matériaux d'appoint et doit être conforme à l'annexe A du DTU 13-3.

Après achèvement des fondations, des canalisations intérieures et des remblais correspondants, il est procédé de la manière suivante :

- ◆ *Décapage général du terrain jusqu'à l'obtention du niveau d'assise de la forme en matériau d'apport,*
- ◆ *Vérification de la teneur en eau du sol d'assise. Si cette teneur est trop élevée (supérieure de plus de 5% par rapport à l'Optimum Proctor) il est procédé à un traitement,*
- ◆ *Le déroulement d'un géotextile anticontaminant type Bidim ou équivalent,*
- ◆ *La mise en place d'une forme en matériau pulvérulent 0/31,5 ou 5/31,5 pour tapis drainant (gravier, sablon...) de 20 cm d'épaisseur après compactage à 95 % de l'optimum de Proctor modifié,*
- ◆ *Essais CBR ou à la plaque pour déterminer le module de réaction de la forme (Module Westerguard). Un essai par tranche de 200 m² et par 15cm d'épaisseur,*
- ◆ *La tolérance de réglage de la forme est de +/-10mm.*
- ◆ *Les vérifications faites par l'entreprise et concernant le teneur en eau du sol d'assise et le module de la Westerguard doivent être effectuées sous la responsabilité d'une personne nommément désignée et donner lieu à des fiches de vérification adressées au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle.*

Cette forme fait office de tapis drainant

- ◆ *Un réseau de drains réalisé suivant le D.T.U; 20-1 et constitué d'une tranchée de 0,30 m, d'un drain PVC perforé à sa partie supérieure, du remblai de la tranchée en matériau drainant de la forme, les regards de visites et le raccordement au réseau général EP fait partie de la prestation.*

Interface

Elle est constituée :

- ◆ D'une couche de fermeture constituée de matériaux fins pour fermer la surface de la forme,
- ◆ D'un film de polyane (épaisseur nominale 150 microns) posé avant coulage du béton recouvrement des lés de 20 cm.
- ◆ D'isolant suivant les spécificités thermiques du projet.

Corps du dallage

Il doit être conforme à la norme NF EN206-1. Il est constitué :

- ◆ D'armatures minimales pour dallage non armé :
- ◆ Dallage « partie 1 » : une nappe de treillis soudés du commerce 6 x 6/100 x 100 (ST15C), située au tiers inférieur,
- ◆ Dallage « partie 2 » : une nappe de treillis soudés du commerce type PAFC,
- ◆ Des armatures de renforcement (diamètre 8) sont prévues à 45° dans les angles rentrants ainsi qu'en bordure et angles de trémiés ou fosses.
- ◆ Réalisé en béton, épaisseur suivant les plans, 15 cm minimum, compris formes et façons de pente vers les avaloirs,

Le serrage mécanique doit être fait à la règle vibrante. Le béton aura un affaissement au cône d'Abrams inférieur à 7 cm.

Si la surface est exposée aux intempéries (ensoleillement, vent, etc.), il sera pulvérisé en surface un produit de cure pour éviter la dessiccation. Ce produit devra être compatible avec la tenue du revêtement de sol ultérieur.

Les dallages non armés doivent être désolidarisés de la structure, sinon les efforts horizontaux sont repris par des armatures noyées dans le dallage, celles-ci seront alors à calculer.

Joint du dallage

Ils doivent être conformes au DTU13-3.

Les joints longitudinaux ou de construction sont des joints secs.

Les joints transversaux ou de retrait sont :

- ◆ Des joints secs de toute épaisseur si le dallage est coulé en damier,
- ◆ Ou des traits de scie sur 1/3 de l'épaisseur, sauf pour les dallages « partie 1 » armé en nappe supérieure.

Les panneaux découpés par ces joints auront des côtés de 5 m pour les dallages non couverts au moment de leur exécution, et de 6 m pour les dallages couverts.

Les joints seront traités par un produit de remplissage coulé compatible avec la finition de surface.

Renfort dans dallage sous maçonnerie

Des renforts obtenus par épaissement du dallage de dimension 40 x 30 cm et formant longrine sont prévus aux emplacements de toutes les cloisons lourdes.

Un chaînage constitué de minimum 4 barres HA 8 mm est placé dans ces renforts.

f Réservations – Ancrages – Scellements

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les plans guides d'Architecte, de structure, etc...comportent tous les éléments de structure lourds (piliers, socles, massifs, dalles, etc...) connus au stade de définition du « Process ».

Cependant toutes les réservations, ancrages, scellements, inserts éventuels qui sont dus par l'entrepreneur feront l'objet de plans de détails fournis par les autres lots, bien qu'un certain nombre aient été mis en place au stade actuel des plans guides.

Le rebouchage des réservations **ne fait pas** partie intégrante de l'offre, les lots demandeurs auront à leur charge le rebouchage et le calfeutrement des réservations.

Les mortiers, résines, chevilles ou autre produits utilisés pour le scellement des fixations des ouvrages du présent lot devront faire preuve de leur efficacité, soit par avis technique du CSTB, soit

par production de procès-verbaux d'essais d'un laboratoire agréé, soit par essais en œuvre sur le site. L'acceptation de ces produits sera soumise à la diligence du BET structure et du Bureau de Contrôle.

2.1.3.2 Prescriptions techniques charpente métallique

2.1.3.2.1 Prescriptions générales et documents de référence

La conception, les calculs, la fabrication en usine, l'exécution sur chantier, la mise en œuvre, le réglage, la finition des ouvrages, la nature et la qualité des matériaux, la protection des ouvrages, la réception sont, dans leur ensemble, conformes aux normes, règlements, prescriptions techniques et recommandations professionnelles en vigueur, dans leur version la plus récente.

Les prescriptions générales et documents de référence liés à la réalisation des travaux de charpente métallique sont énumérées ci-après.

a C.3.2.1.1 Documents de références

Documents réglementaires

Textes réglementaires de référence applicables au projet :

- *Le règlement produit de construction (RPC) : règlement UE n°305/2011 du Parlement Européen et du conseil, daté du 9 mars 2011, établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du conseil (DPC).*

Concernant la conception et le calcul des structures en acier

- *Les communications du journal officiel de l'UE (JOUE) fixant les dates d'application des normes harmonisées et d'obligation de marquage CE des produits de construction fabriqués suivant ces normes ; et notamment pour les produits de construction métallique*
- *La communication C176 du 19 juin 2012 fixant la date d'obligation du marquage CE des produits mis sur le marché, par référence à la norme EN 1090-1 exécution des structures en acier et des structures en aluminium – Partie 1 : Exigences pour l'évaluation de la conformité des éléments structuraux au 1er juillet 2014*
- *Les décrets et arrêtés français relatifs à la construction en zone sismique et notamment :*
 - ♦ *Le décret 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique*
 - ♦ *Le décret 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français*
- *L'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismiques applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » comprenant :*
 - ♦ *L'arrêté initial du 22 octobre 2010*
 - ♦ *L'arrêté modificatif du 19 juillet 2011*
 - ♦ *L'arrêté modificatif du 25 octobre 2012*
 - ♦ *L'arrêté modificatif du 15 septembre 2014*
- *L'arrêté du 24 janvier 2011 et son rectificatif fixant les règles parasismiques applicables à certaines à certaines installations classées*
- *Les plans de prévention des risques sismiques*

Concernant la résistance au feu des structures en acier

- *Les arrêtés et circulaires français relatifs à la protection des constructions contre l'incendie, et notamment :*
 - ♦ *L'arrêté du 14 mars 2011 modifiant l'arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, Ministère de l'intérieur*
 - ♦ *Installations classées pour la protection de l'environnement. Loi du 19 juillet 1976, Ministère de l'environnement*
 - ♦ *Arrêté du 5/12/2016 relatif aux prescriptions applicables à certaines installations classées pour la protection de l'environnement soumise à déclaration*
 - ♦ *Sécurité et santé sur les lieux de travail. Décret n°92-332 du 31 mars 1992, Ministère du travail*

Concernant le respect de l'environnement

Les règles et normes relatives au respect de l'environnement doivent être respectées et en particulier les derniers textes concernant la déclaration environnementale des produits de construction, dont les dispositions sont entrées en vigueur depuis le 1er janvier 2014 :

- *Le décret n°2013-1264 du 23 décembre 2013*
- *Son arrêté d'application du 23 décembre 2013*

Normes NF : Concernant la conception-calcul et l'exécution des structures en acier

Ci-après liste non exhaustive des normes applicables par le titulaire du lot.

Pour la conception et le calcul des structures en acier, les normes à appliquer sont celles constituant le corpus des Eurocodes, y compris leurs Annexes Nationales françaises, dans leur dernière version parue à la date de signature du marché, incluant leurs amendements et corrections publiés :

CF. § 2.1.3.1.3

Les normes de référence pour l'exécution (fabrication et montage) des structures en acier sont :

Normes d'exécution générale

- *NF DTU 32.1 : Oct. 2009 : Travaux de bâtiment – Charpente en acier - Partie 1 : cahier des clauses techniques types (CCTP) - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (CCS)*
- *NF EN 1090-1+A1 : Fév. 2012 : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium - Partie 1 : exigences pour l'évaluation de la conformité des éléments structuraux + Amendement A1*
- *NF EN 1090-2+A1 : Oct. : 2011 Exécution des structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier + Amendement A1*
- *NF P 22-101-2/CN : Juillet 2009 : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium – Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier – complément national à la NF EN 1090-2 : 2009*

Normes d'exécution en soudage

- *NF EN ISO 9692-1 : Juin 2004 : Soudage et techniques connexes – Recommandations pour la préparation de joints – Partie 1 : soudage manuel à l'arc avec électrode enrobée, soudage à l'arc avec électrode fusible sous protection gazeuse, soudage au gaz, soudage TIG et soudage par faisceau des aciers*
- *NF EN ISO 9692-2 : Fév. 1999 : Soudage et techniques connexes – Préparation de joints – Partie 2 : soudage à l'arc sous flux en poudre des aciers – (2ème tirage – Décembre 1999)*
- *NF EN ISO 15614-1 : Fév. 2005 : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques – Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage – Partie 1 : Soudage à l'arc et au gaz des aciers et soudage à l'arc des nickels et alliages de nickel + Amendement A1*
- *NF EN ISO 15614-1/A2 Mai 2012 + Amendement A2*
- *NF EN 1011-1 : Mai 2009 : Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques – Partie 1 : Lignes directrices générales pour le soudage à l'arc,*
- *NF EN 287-1 : Sept. 2011 : Epreuve de qualification des soudeurs – Soudage par fusion – Partie 1 : Aciers*
- *NF EN 1418 : Mars 1998 : Personnel en soudage – Epreuve de qualification des opérateurs soudeurs pour le soudage par fusion et des régleurs en soudage par résistance pour le soudage totalement mécanisé et automatique des matériaux métalliques.*
- *NF EN ISO 14731 : Oct. 2007 : Coordination en soudage – Tâches et responsabilités*
- *NF EN ISO 15609-1 : Janv. 2005 : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques – Descriptif d'un mode opératoire de soudage – Partie 1 : soudage à l'arc*
- *NF EN ISO 3834 : Avril 2006 : Exigences de qualité de soudage par fusion des matériaux métalliques*
 - ◆ *Partie 1 : critères pour la sélection du niveau approprié d'exigences de qualité,*
 - ◆ *Partie 2 : Exigences de qualité complète*
 - ◆ *Partie 3 : Exigences de qualité normal*
 - ◆ *Partie 4 : Exigences de qualité élémentaire*
 - ◆ *Partie 5 : documents auxquels il est nécessaire de se conformer pour déclarer la conformité aux exigences de qualité de l'ISO 3834-2,- ou -4*

- *FD CEN ISO/TR 3834-6 : Déc. 2009 : Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques – Partie 6 : lignes directrices pour la mise en application de l'ISO 3834*
- *NF EN ISO 14555 : Fév. 2007 : Soudage – Soudage à l'arc des goujons sur les matériaux métalliques*

Les produits de construction utilisés seront conformes aux normes produits référencées dans les différentes normes utilisées du corpus Eurocode + EN1090 :

Aciers de construction

- *NF EN 10204 : Janv. 2005 : Produits métalliques – Types de documents de contrôle*
- *NF EN 10025-1 : Mars 2005 : Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 1 : conditions techniques générales de livraison*
- *NF EN 10025-2 : Mars 2005 : Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 2 : conditions techniques de livraison des aciers de construction non alliés*
- *NF EN 10025-3 : Mars 2005 ; Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 3 : conditions techniques de livraison des aciers de construction soudables à grains fins à l'état normalisé/laminage normalisant*
- *NF EN 10025-5 : Mars 2005 : Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 5 : conditions techniques de livraison des aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique*
- *NF EN 10025-6+A1 : Juil. 2009 : Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 6 : conditions techniques de livraison pour produits plats des aciers à haute limite d'élasticité à l'état trempé et revenu*
- *NF A 35-503 : Juin 2008 : Produits sidérurgiques – Exigences pour la galvanisation à chaud d'éléments en acier*
- *NF EN 10164 : Mai 2005 : Aciers de construction à caractéristiques améliorées dans le sens perpendiculaire à la surface du produit - Conditions techniques de livraison*
- *NF EN 10163-1 : Mai 2005 : Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud – Partie 1 : généralités – (2e tirage – Mars 2007)*
- *NF EN 10163-2 : Mai 2005 : Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud – Partie 2 : tôles et larges plats*
- *NF EN 10163-3 : Mai 2005 : Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud – Partie 3 : profilés*
- *NF EN 10210-1 : Juil. 2006 : Profils creux pour la construction finis à chaud en aciers de construction non alliés et à grains fins – Partie 1 : conditions techniques de livraison – (2e tirage – Avril 2007)*
- *NF EN 10219-1 : Août 2006 : Profils creux pour la construction formés à froid en aciers de construction non alliés et à grains fins – Partie 1 : conditions techniques de livraison*

Éléments de fixation

Boulons non précontraints

- *NF E 25-007 : Nov. 1982 : Eléments de fixation – Conditions de commande et de livraison*
- *NF EN ISO 898-1 : Mai 2013 : Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié.*
- *NF EN ISO 4042 : Nov. 1999 : Eléments de fixation – Revêtements électrolytiques*
- *NF EN ISO 10684 : Déc. 2004 : Eléments de fixation – Revêtements de galvanisation à chaud (2e tirage – Août 2009)*
- *NF EN ISO 4014 : Juin 2011 : Vis à tête hexagonale partiellement filetées – Grades A et B*
- *NF EN ISO 4017 : Juin 2011 : Vis à tête hexagonale entièrement filetées – Grades A et B*
- *NF EN ISO 4032 : Janv. 2001 : Ecrous hexagonaux, Style 1 – Grades A et B*
- *NF EN 15048-1 : Juil. 2007 : Boulonnerie de construction métallique non précontrainte – Partie 1 : Exigences générales*
- *NF EN 15048-2 : Juil. 2007 : Boulonnerie de construction métallique non précontrainte – Partie 2 : Essai d'aptitude à l'emploi*

Boulons précontraints

- *NF EN 14399-1 : Août 2005 : Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte –*

Partie 1 : Exigences générales (2e tirage – Mai 2008)

- *NF EN 14399-2 : Août 2005 : Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 2 : Essai d'aptitude à l'emploi pour la mise en précontrainte*
- *NF EN 14399-3 : Août 2005 : Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 3 : Système HR – Boulons à tête hexagonale (vis + écrou)*
- *NF EN 14399-4 : Août 2005 : Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 4 : Système HV – Boulons à tête hexagonale (vis + écrou)*
- *NF EN 14399-5 : Août 2005 : Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 5 : Rondelles plates (2e tirage – Mars 2006)*
- *NF EN 14399-6 : Août 2005 : Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 6 : Rondelles plates chanfreinées (2e tirage Mars 2006)*
- *NF EN 14399-7 : Sept. 2008 : Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 7 : Système HR – Boulons à tête fraisée (vis+ écrou)*
- *NF EN 14399-8 : Fév. 2008 : Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 8 : Système HV – Boulons ajustés à tête hexagonale (vis + écrou)*
- *NF EN 14399-9 : Juin 2009 : Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 9 : Système HR ou HV – Boulons avec rondelles indicatrices de précontrainte*
- *NF EN 14399-10 : Mai 2009 : Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 10 : Système HRC – Boulons (vis + écrou + rondelle) à précontrainte calibrée*

Boulons inoxydables

- *NF EN ISO 3506-1 : Janv. 2010 : Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion – Partie 1 : Vis et Goujons*
- *NF EN ISO 3506-2 : Janv. 2010 : Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion – Partie 2 : Ecrous*

Goujons

- *NF EN ISO 13918 : Juil. 2008 : Soudage – Goujons et bagues céramiques pour le soudage à l'arc des goujons*

Rivets

- *NF E 25-726 : Sept. 1983 : Fixations – Rivets pleins à tête ronde pour constructions métalliques*

Produits consommables pour le soudage :

- *NF EN ISO 14175 : Juin 2008 : Produits consommables pour le soudage – Gaz et mélanges gazeux pour le soudage par fusion et les techniques connexe*
- *NF EN ISO 2560 : Déc. 2009 : Produits consommables pour le soudage – Electrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers non alliés et des aciers à grains fins - Classification*
- *NF EN ISO 14341 : Avril 2011 : Produits consommables pour le soudage – Fils électrodes et dépôts pour le soudage à l'arc sous protection gazeuse des aciers non alliés et à grains fins - Classification*
- *NF EN ISO 14171 : Janv. 2011 : Produits consommables pour le soudage – Fils électrodes pleins, fils électrodes fourrés et couples fils-flux pour le soudage à l'arc sous flux des aciers non alliés et à grains fins - Classification*
- *NF EN ISO 14174 : Mai 2013 : Produits consommables pour le soudage – Flux pour le soudage à l'arc sous flux et le soudage sous laiton - Classification*
- *NF EN ISO 17632 : Août 2008 Produits consommables pour le soudage – Fils électrodes fourrés pour soudage à l'arc avec ou sans protection gazeuse des aciers non alliés et des aciers à grains fins - Classification*
- *NF EN ISO 13918 : Juil. 2008 : Soudage – Goujons et bagues céramiques pour le soudage à l'arc des goujons*

Normes NF : Concernant le traitement de protection contre l'incendie des structures en acier

En matière de protection rapportée contre l'incendie, lorsque nécessaire, les procédés suivants sont possibles :

- *Par peinture intumescente (en veillant à la bonne combinaison éventuelle de la protection incendie et de*

la protection contre la corrosion)

- *La norme NF DTU 59.5 travaux de bâtiment – exécution des peintures intumescentes sur structures métalliques (janvier 2013) traite de la mise en œuvre de ce type de protection*
- *Par flocage (enduit projeté)*
- *Par coffrage (panneaux de matériaux adéquats entourant les éléments de structure en acier)*
- *Par association ou incorporation de béton armé, dans la mesure où cela procure une meilleure résistance à l'incendie de l'ossature acier ou mixte acier-béton*

En ce qui concerne les performances au feu du produit utilisé, on se reportera au procès-verbal fourni par le fabricant. Ce PV est à joindre aux documents dus par l'entreprise titulaire.

Normes NF : Concernant la protection anticorrosion des structures en acier

En matière de protection anticorrosion, référence est faite à la norme NF EN 1090-2, chapitre 10 et annexe F, à son complément national NF P 22-101-2/CN, ainsi qu'aux normes qui y sont citées et notamment :

- *Pour la protection par peinture : les normes de la série NF EN ISO 12944*
- *Pour la protection par galvanisation à chaud : NF EN ISO 1461, 14713-1, 14713-2*

b Recommandations d'application des Eurocodes à la construction métallique

Dans le cadre de ses travaux, la Commission nationale de normalisation de la construction métallique et mixte (CNC2M) constitue des groupes de travail en charges de différents thèmes liés à l'évolution des normes de son domaine de compétences.

Ces groupes de travail peuvent proposer des recommandations pour l'interprétation et l'application consensuelles de certaines de ces normes, et notamment de certaines parties des Eurocodes. Les recommandations émises par la CNC2M et publiées sur le site <http://www.bncm.fr> du bureau de normalisation de la construction métallique (BNCM) sont d'application conjointe avec les normes de référence auxquelles elles se rapportent.

Une mention particulière est faite des « recommandations pour le dimensionnement parasismique des structures en acier et mixtes non ou faiblement dissipatives » publiées par le BNCM sous le n° CNC2M-N0035 et datées du 31/01/2013.

c Autres documents de référence

Recommandations et guides professionnels également applicables au projet :

- *Les recommandations de la convention européenne de la construction métallique (CECM)*
- *Les guides Eurocodes publiés par le CSTB dans le cadre du plan Eurocodes*
- *Les guides de dimensionnement publiés par le Centre international pour la construction et l'étude de la construction tubulaire (CIDECT)*
- *Les articles publiés par le CTICM dans sa revue spécialisée de construction métallique*
- *Les guides et règles professionnelles élaborées par le GTFI en matière de protection des structures en acier contre l'incendie*
- *Les référentiels de certification des systèmes de protection anticorrosion de l'ACQPA*
- *Les référentiels d'homologation de l'office d'homologation des garanties de peintures industrielles (OHGPI)*

NOTA : les documents réglementaires et normatifs mentionnés en 1.1 à 1.3 prévalent sur les recommandations et autres guides ci-dessus, en cas de contradiction.

2.1.3.2.2 Exécution des travaux

a Matériaux et produits

L'entreprise devra se conformer rigoureusement aux exigences du règlement produits de construction (RPC), qui impose notamment que les produits de construction approvisionnés suivant une norme harmonisée soient accompagnés d'une déclaration de performance, et porteur d'un marquage CE.

Les documents relatifs aux matériaux et produits et à leur contrôle devront être tenus à disposition des représentants du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre ou du contrôleur technique, qui souhaiteraient les consulter.

b Aciers de construction

Les aciers de construction entrant dans la composition de l'ouvrage devront satisfaire aux normes AFNOR en vigueur à la date de signature du marché.

Ils doivent être livrés porteurs d'un marquage CE lorsqu'ils relèvent d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne, et accompagnés de leurs documents de contrôle tirés de la norme NF EN 10025-1 avec intégrations des exigences complémentaires de l'EN 1090-2 en fonction des classes d'exécution.

Les nuances d'acier seront conformes à la norme NF EN 10025, et aux normes NF EN 10210 et NF EN 10219 pour les tubes.

Une attention particulière sera portée aux tôles et profils soumis à des contraintes de traction perpendiculaire à leur face. Il appartiendra à l'entreprise de justifier la classe de qualité suivant la norme NF EN 10164 et de libeller sa commande en conséquence.

Les qualités et nuances d'acier devront être au minimum, celles indiquées ci-après en fonction des épaisseurs, et suivant les indications de la norme NF EN 1993-1-10 :

Exigences particulières pour les aciers protégés par galvanisation à chaud :

- *La conception et la réalisation des pièces métalliques devront être en conformité avec la norme NF EN ISO 14713 qui précise les précautions nécessaires pour satisfaire une bonne qualité de galvanisation*
- *Les aciers étant destinés à la galvanisation, les teneurs en silicium et phosphore devront être conformes à la catégorie B de la norme NF A 35-503. Un certificat de réception 3.1A ou 3.1B selon la norme NF EN 10204, lors de la livraison des aciers, confirmera le respect de la présente exigence particulière*

c Boulonnerie

La boulonnerie devra être certifiée CE / SB (norme EN 1090), et livrée accompagnée des documents de contrôle.

Une attention particulière doit être portée à l'approvisionnement du chantier en boulon, vis, écrous et rondelles de manière à garantir l'utilisation des composants compatibles.

Les boulons ordinaires seront conformes aux normes NF E 25-007 et NF EN ISO 898-1. Seuls les boulons ordinaires de classe 4.6, 6.8, 8.8 et 10.9 seront admis.

Les boulons aptes à la précontrainte seront conformes aux normes NF EN 14399-1 à 10. Les boulons HR seront de classe 8.8 ou 10.9 et comporteront deux rondelles de qualité compatible. Le serrage des boulons précontraints sera obligatoirement effectué à la clé dynamométrique suivant les spécifications de la norme et les plans d'exécution.

d Produits de soudage

Les produits de soudage seront approvisionnés par référence aux normes listées au tableau 5 de la NF EN 1090-2. Lorsque la norme de référence est une norme harmonisée, les produits sont livrés porteurs d'un marquage CE.

Les matériaux de soudage seront livrés avec certificats de contrôle qualité en accord avec les procédures de soudage et qualification des modes opératoires.

Les produits devront être stockés dans le strict respect des recommandations du fabricant.

2.1.3.2.3 Fabrication

D'une façon générale, il convient de se conformer aux exigences de base des normes NF EN 1090-1 et 2 et à celles du complément national NF P 22-101-2/CN.

Il appartient au titulaire du lot d'adapter ses opérations de fabrication et de contrôle en usine à la classe d'exécution requise. La fabrication devra être réalisée en complète conformité avec les plans d'exécution qui traduisent la conception détaillée des structures en acier à réaliser. En particulier, l'établissement des plans d'atelier et de traçage ne peut intégrer de modifications par rapport aux plans d'exécution sans mise à jour et nouvelle validation de ces derniers.

Les tolérances de fabrication à retenir sont celles définies par la norme EN 1090-2, chapitre 11 et annexe D.

Les documents relatifs à la fabrication et à son contrôle devront être tenus à disposition des représentants du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre ou du contrôleur technique, qui souhaiteraient les consulter. Ils font partie du dossier d'exécution et ils sont archivés suivant les procédures retenues par le dossier qualité du projet.

a Soudage

En matière de soudage, les prescriptions de l'EN 1090-2, différenciées par niveau EXC sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Exigences	EXC 1	EXC 2	EXC 3	EXC 4
7.2.1 : programme de soudage	X Limité aux DMOS	X	X	X
Contenu précisé dans 7.2.2				
7.4.1 : QMOS	-	X	X	X
Méthodes de qualification : tableaux 12/13				
7.4.2 : Soudeurs & opérateurs EN ISO 9606-1/ EN ISO 14732	X	X	X	X
7.4.3 : Coordinateur EN ISO 14731	-	X	X	X
Connaissances techniques : tableaux 14/15				
12.4.1 : contrôleur EN ISO 9712	Personnel en charge qualifié COFREND 2			
CND	7.6 : critères	Si exigé D	C (général) +D défauts spécifiques	B B + tableau 17
	contrôle visuel : 100% (si défaut superficiel > magnétoscopie ou ressuage)			
	12.4.2 : étendue	Systématique : 5 premiers assemblages pour chaque nouveau DMOS	5 premiers assemblages pour chaque nouveau DMOS + contrôles non destructifs suivant : Tab 24 & Tab 5/CN	

En fonction du (des) niveau(x) EXC, les documents de soudage disponibles en atelier sont donc : programme de soudage, DMOS, QMOS, qualifications des soudeurs et opérateurs, définition de mission du coordinateur, enregistrements des contrôles.

Il est rappelé la clause 6.2(7) de la norme NF EN 1998-1/NA fixant des prescriptions en matière de ténacité du métal d'apport dans les assemblages soudés des structures soumises à des actions sismiques, prescriptions complétées par les recommandations N0035 de la CNC2M.

Pour les assemblages soudés de profils creux, il sera appliqué l'annexe E de la norme EN 1090-2 qui fournit des recommandations détaillées pour l'exécution de ces assemblages particuliers.

b Montage

D'une façon générale, il convient de se conformer aux exigences de base de la norme NF EN 1090-2 (chapitre 9) et à celles du complément national NF P 22-101-2/CN.

Il appartient au titulaire du lot d'adapter ses opérations de montage et de contrôle sur chantier à la classe d'exécution requise, soit explicitement, soit au moyen de la classe de conséquence relative à l'ouvrage et à la référence aux recommandations N0169 de la CNC2M.

Les tolérances de montage à retenir sont celles définies par la norme EN 1090-2, chapitre 11 et annexe D, sauf si les exigences d'autres lots s'avèrent plus sévères que celles-ci (par exemple pour le lot façade).

Les documents relatifs au montage et à son contrôle devront être tenus à disposition des représentants du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre ou du contrôleur technique, qui souhaiteraient les consulter. Ils font partie du dossier d'exécution et ils sont archivés suivant les procédures retenues par le dossier qualité du projet.

Il appartient au constructeur de donner un descriptif détaillé de la méthode de montage qu'il mettra en œuvre, dans un dossier de montage.

c Protection Électrique

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 (Norme NF C15-100 concernant la protection des ouvrages par mise à la terre et autres normes de sécurité), 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 200mm² de section (cordons a = 4 mm longueur = 50 mm) ; dans cette éventualité, la fourniture et la mise en œuvre de ces éléments de jonction est à considérer à la charge de l'Entreprise.

Il sera prévu des trous en pied de poteaux pour fixation des câbles de terre.

A noter que la mise à la terre proprement dite est définie dans le CCTC. Le cas échéant, le présent lot le prévoira dans son offre.

d Protection contre la corrosion

Généralités

L'Entreprise doit respecter les normes, règlements, décrets et règles de l'art, applicables à la profession, et notamment :

- Les normes NF EN10-238 et FD35-512 relatives aux produits grenaillés pré peints et leur mise en œuvre.
- La norme NF EN ISO 12944-5 anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture.
- Règlement particulier de la marque « ACQPA » systèmes anticorrosion par peintures.
- La norme Européenne des degrés d'enrouillement.
- Les Normes NF EN ISO 4628-1 à -5 et -7 de septembre 2003 concernant les peintures.

Protections par système de peinture

Par ailleurs, toutes précautions doivent être prises pour faciliter l'application de la protection antirouille, à savoir :

- Toutes les surfaces doivent être aisément accessibles.
- Les dispositions constructives créant des réceptacles d'eaux ou de poussières sont à éviter dans la mesure du possible.
- Les structures tubulaires ou en caisson doivent être parfaitement obturées.

Préparation des surfaces en atelier :

- Les éléments peints de l'ossature métallique, réalisés à l'aide de tôle et de profilés laminés à chaud, doivent être dégraissés puis grenaillés ou sablés, conformément aux normes ci-après :
- norme NF EN 10 238 "Produits grenaillés et peints fabriqués de façon automatique".
- norme NF A 35-512 "Recommandations quant à la mise en œuvre et à l'emploi des produits grenaillés et peints de façon automatique".
- Le grenaillage se fera par projection d'abrasifs au degré de soin Sa 2 ½ cf. NF EN ISO 8501-1.
- Il devra être pratiqué un dépoussiérage soigné.
- Il est demandé à l'entreprise du présent lot de ne pas stocker l'acier grenaillé sans protection contre la corrosion.

Couche Primaire en atelier :

Après exécution des éléments d'ossature en atelier (soudage, assemblage, etc.), les éléments de l'ossature métallique doivent être protégés contre la corrosion, par application en atelier, d'une couche de primaire à séchage rapide. (Épaisseur 50 microns par couche film sec).

Après montage et réglage de l'ossature, il est procédé au nettoyage et à toutes les retouches, y compris sur les boulons.

- Toutes les surfaces destinées à être enrobées de béton ou à assurer un contact électrique entre les pièces, ou qui sont assujetties à une recherche d'adhérence béton sur métal ou métal sur métal ne sont pas peintes et la couche primaire doit être décapée à la brosse métallique.

Couche intermédiaire en atelier :

Après séchage, application au pistolet d'une couche intermédiaire avant peinture de finition.

Travaux préliminaires chantier :

- Nettoyage par tous moyens appropriés des polluants.
- Dans le cas de soudure sur chantier, il est procédé au meulage de la zone concernée avant soudage ou décapage Sa 2 ½, puis au brossage et au nettoyage de la soudure, avant l'application de la peinture de protection.
- Pour les zones dégradées au transport et manutention, préparation identique et reconstitution dans ces

zones de la protection d'atelier.

Couche de finition chantier :

La peinture définitive des ouvrages est à la charge du présent lot.

- *Application au pistolet sur site d'une couche de finition non jaunissante.*

Agrément et garanties :

- *Les travaux seront effectués par une entreprise spécialisée dans l'application de produits suivant la description précédente. Cette entreprise doit être agréée l'OHGPI.*
- *L'Entrepreneur devra obtenir de l'OHGPI la garantie "8 Ans cliché 8, Re2"*
- *Le système doit être certifié ACQPA et il doit être appliqué dans les conditions fixées par l'ACQPA.*
- *La réception du revêtement ne sera prononcée que si les épaisseurs contrôlées répondent aux exigences du niveau A du DRC-2 (document OHGPI sur la base de la NF T 12-944).*

Protections par galvanisation à chaud

Dans le cas d'une protection par galvanisation, tous les ouvrages métalliques de la charpente métallique y compris boulons, rondelles, et tous accessoires de montage, etc seront protégés par galvanisation à chaud conformément à la Norme NF EN ISO 1461 .

- *La masse de revêtement minimale ne devra jamais être inférieure aux minimas exigés par la Norme. Une attestation de conformité aux prescriptions de cette norme devra être fournie*
- *La conception et la réalisation des pièces métalliques devront être en conformité avec la Norme NF EN ISO 14713 qui précise les précautions nécessaires pour satisfaire une bonne qualité de galvanisation*
- *Les aciers étant destinés à la galvanisation , les teneurs en silicium et phosphore devront être conformes à la Classe 1 de la Norme NF A 35-503*
- *Un certificat de réception 3.1 A selon la Norme NF EN 10204.*

e Protection contre le feu

Non Concerné

2.2 - OUVRAGES DE GENIE CIVIL, GROS OEUVRE ET MAÇONNERIE

2.2.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux à la charge du présent lot comprennent les études et la réalisation de l'ensemble des ouvrages décrits aux paragraphes ci-après. Le prix global et forfaitaire proposé par l'entrepreneur s'entend toutes dépenses incluses, en particulier et sans que cette liste ne soit exhaustive :

Pour l'exécution d'ouvrages divers, le titulaire du présent lot devra :

- *La prise en compte de l'ensemble des stipulations du C.C.A.P ;*
- *La main d'œuvre, y compris éventuellement les heures supplémentaires nécessaires au respect des délais.*
- *La vérification des côtes de réalisation après travaux de Gros œuvre lors de la mise à disposition des ouvrages aux lots Process (cf. CCAP)*
- *Un contrôle externe des dimensions et des implantations des chemins de roulement du transbordeur.*
- *Les frais d'assurances ;*
- *Les démarches administratives,*
- *Les Plans d'Exécution des Ouvrages (PEO) et les Plans Atelier Chantier (PAC).*
- *La mise en place et le repli des installations de chantier et moyen de levage propre au lot hors Installation de chantier commune.*
- *Les protections, balisages et signalisation de jour comme de nuit,*
- *Les sondages de reconnaissance si nécessaire à réaliser par l'entrepreneur;*
- *Les implantations et piquetages des ouvrage,*
- *Les travaux de terrassement complémentaire*
- *Les fondations, les élévations les dalles et poutres ?*
- *Les remblaiements*
- *L'évacuation des déblais excédentaires ou produits de démolition,*

- Les frais éventuels de stockage du matériel ;
- Les frais éventuels de gardiennage
- La pose de la clôture du chantier et de fermetures afin d'isoler les travaux.
- L'entretien de l'accès au chantier pendant toute la durée des travaux de démolition et de gros œuvre
- Le nettoyage et l'enlèvement régulier des débris qui lui sont propres, gravats, emballages et chutes résultant des travaux à la charge de l'entreprise (cf. paragraphe 1.8) ;
- Le traçage à tous les niveaux et dans toutes les pièces d'un trait de niveau à 1,00 m du sol fini.
- Mise en place de témoin donnant le niveau, ce témoin sera placé dans chaque pièce/zone par le présent lot,
- L'établissement des plans d'études préliminaires pour la synthèse,
- La participation aux réunions de synthèse animées par la maîtrise d'œuvre,
- L'établissement des plans d'exécution, des plans d'atelier et l'ensemble des détails, ainsi que l'ensemble des notes de calculs de mise en œuvre des ouvrages préfabriqués,
- L'entreprise fera son affaire de toutes les études complémentaires qui seraient liées à une technique ou étude en variante non préconisée par le bureau d'études. Ces techniques devront être validées par le bureau d'études, la maîtrise d'œuvre de chantier et le bureau de contrôle.
- Tous les calculs ou études complémentaires résultants des sujétions non préconisées par le bureau d'études Structure seront à la charge de l'entreprise.
- L'entreprise devra soumettre au bureau de contrôle toutes les sujétions liées aux étalements, elle fournira avant mise en œuvre les plans, détails et calculs liés à ces sujétions.
- L'établissement des plans d'atelier et l'ensemble des détails, ainsi que l'ensemble des notes de calculs de mise en œuvre.
- Les plans, maquettes, schéma et notes de calcul au format (PDF, IFC, DWG (2013), doc et xlsx...)
- Les contraintes dues au phasage du chantier
- Toutes contraintes liées au site du CEAr
- Toutes sujétions pour travaux en hauteur
- La réparation des éventuels dégâts causés par le personnel de l'entreprise

Pour la réalisation du Gros Œuvre, l'entreprise devra :

- L'exécution des déblais et remblais nécessaires à la mise en œuvre des Fondations.
- L'exécution de l'ensemble des ouvrages en béton et maçonneries, L'approvisionnement et la mise en œuvre des agrégats, matériaux, bétons, acier, coffrages nécessaires à la construction des structures des ouvrages ainsi que leur transport éventuel, leur stockage ou leur fabrication.
- Les ouvrages de réservations et scellements, calfeutrement pour les autres corps d'état (Électricité, Gaz, eau, orange, etc...),
- Le rebouchage des réservations des autres lots dans tous les ouvrages du présent lot
- Les implantations diverses, constructions provisoires éventuelles, leur entretien et la remise en état du terrain,
- La préparation des supports, l'exécution des ouvrages de redressement et de surcharge en renformis, les opérations de repiquage et de dégarnissage en maçonnerie : brossage, piquetage, bouchardage, humidification, fourniture et mise en place d'armatures métalliques,
- La fourniture des échafaudages, engins et appareils nécessaires aux travaux, leur pose et dépose
- L'enlèvement de tous déchets et gravois résultant des travaux et leur transport aux décharges propres à l'entreprise,
- Les réceptions partielles, conjointement avec les entreprises titulaires des autres lots pour les parties les concernant,

Pour la réalisation des structures métalliques, l'entreprise devra :

- L'exécution de l'ensemble des ouvrages de charpente, L'approvisionnement et la mise en œuvre des Fers nécessaires à la construction des structures des ouvrages ainsi que leur transport, leur stockage ou leur fabrication compris toutes sujétions d'assemblage.
- Le traitement anticorrosion des charpentes par galvanisation, peinture, thermolacage, ...
- La fourniture des échafaudages, engins et appareils nécessaires aux travaux, leur pose et dépose
- Les réceptions partielles, conjointement avec les entreprises titulaires des autres lots pour les parties les concernant,

Pendant toute la préparation, l'exécution et la fin des travaux, l'Entrepreneur doit tenir compte :

- Des zones de montage et de stockage qui lui seront allouées

- *De l'ensemble des contraintes spécifiques au site (accès...)*
- *Des mesures et dispositions à prendre en vue d'assurer la sécurité des personnes et des biens dans le respect de la réglementation en vigueur.*

L'entreprise aura également en charge :

- *Le nettoyage de fin de chantier ;*
- *La participation aux OPR*
- *La mise en service des équipements et le suivi de la garantie de parfait achèvement*
- *La protection provisoire efficace contre les salissures des ouvrages du présent lot et des ouvrages des autres Corps d'Etat risquant d'être détériorés par l'intervention de l'entreprise.*
- *Les réceptions partielles, conjointement avec les entreprises titulaires des autres lots pour les parties les concernant,*
- *La fourniture du dossier de fin de chantier comprenant les plans de récolement conformes à la réalisation, les notes de calcul des installations, les procès-verbaux des tests réalisés sur l'installation, et les fichiers informatiques correspondants ;*

Les travaux sont définis par les plans guide établis par le Maître d'œuvre et joints au présent dossier technique. Cela ne dispense pas l'entrepreneur d'une visite **obligatoire** sur le site.

Les calculs, les PEO et les PAC seront établis par le présent lot. Les ouvrages seront calculés et exécutés conformément aux règlements en vigueur au premier jour d'établissement des prix.

De plus il est demandé à l'Entrepreneur de fournir, annexé à son offre, un planning prévisionnel des travaux tenant compte des dates de livraison des matériels "Process", ainsi qu'un plan d'installation de chantier.

Il est précisé que l'entrepreneur devra l'exécution complète des travaux énumérés, dans le présent C.C.T.P., éventuellement complétés par lui, étant entendu que l'entrepreneur se sera rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance et de leur nature.

L'entrepreneur devra donc assurer le parfait achèvement des travaux conformément aux règles de l'art et de la construction.

Les prix qui seront remis comprendront donc, non seulement les ouvrages désignés dans les plans, C.C.T.P., C.C.A.P. et toutes pièces annexes, mais aussi tous les travaux nécessaires pour leur entier achèvement.

L'entrepreneur fera son affaire des démarches administratives concernant les modalités d'accès, de livraisons et de prescriptions particulières à l'environnement direct.

L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune majoration du prix forfaitaire en raison d'omissions dans les divers documents du marché.

L'entrepreneur ne pourra se soustraire à l'obligation de bonne fin en s'appuyant sur ce que les documents de consultation pourraient présenter d'inexacts, d'incomplets ou éventuellement de contradictoires.

Les études des pièces, objet du présent marché, ainsi que les explications qu'il aura reçues lui ayant permis d'identifier de façon exhaustive les travaux à réaliser, il devra proposer un prix "forfaitaire" pour son marché en parfaite connaissance de cause.

2.2.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

2.2.2.1 Grutage, moyen de levage et échafaudages

Ce poste définit l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour assurer la circulation des personnels, la manutention des matériels et des matériaux mis en œuvre, pendant la durée du chantier.

Comprend :

- ◆ *Terrassement et compactage complémentaires*

- ◆ Amené replie d'engin de levage : grue à tour, grue mobile, chariot élévateur, nacelle, ...
- ◆ Fondations de la grue et dépose de cette dernière en fin de chantier.
- ◆ Vérification des zones de circulation sous sollicitation des appareils de levage
- ◆ Mise en place d'échafaudage pour la réalisation des travaux.
- ◆ Compris également tous moyens mécaniques ou non mis en œuvre pour la réalisation des travaux.

Ensemble (Ens)

2.2.2.2 Etudes et encadrements

2.2.2.2.1 Encadrement

Ensemble comprenant l'ensemble des intervenants pour la gestion et l'encadrement pendant toute la durée du chantier.

Le Forfait (F)

2.2.2.2.2 Études D'exécution

Les études d'exécution POE + PAC, sont à la charge de l'entreprise qui devra réaliser les plans, notes de calculs et notes techniques à partir des plans guides joints au présent appel d'offre d'une part et des plans guides des lots « Process », d'autre part. L'Entrepreneur aura également à sa charge : les documents concernant les nomenclatures, les façonnages d'aciers, les calepinages, les plans de plate-forme et les ouvrages liés aux installations de chantier (Grue, centrale à béton ..) ... Pour tous ces points particuliers, il devra se faire assister par des bureaux d'étude spécialisés.

Ces plans et notes de calculs devront tenir compte des contraintes spécifiques au projet et en particulier :

- ◆ Contraintes géotechniques
- ◆ Contrainte climatique
- ◆ Aléa sismique
- ◆ etc.

Tous les documents, dessins et autre note de calcul seront transmis par voie numérique et en papier au Maître d'œuvre d'exécution et au Bureau de contrôle pour visas et approbation.

Les formats utilisés pour la diffusion des documents seront obligatoirement :

- Traitement de texte : **.doc**
- Tableur : **.xlsx**
- D.A.O. : **.dwg**
- C.A.O. 3D : **.IFC**

Chaque document sous format natif (.doc, .xlsx, .dwg ...) sera accompagné d'une version PDF.

Le Forfait (F)

2.2.2.3 Terrassements

Pour mémoire les terrassements généraux sont à la charge du lot et seront traité dans la partie VRD.

2.2.2.4 Soutènement provisoires

Exécution de soutènement provisoire de type berlinoise permettant la réalisation des terrassements nécessaires à l'exécution du projet en limitant leur emprise, dimensionnement suivant calcul entreprise.

Les travaux comprennent notamment :

- *Les Fonçages de profilé métallique Type HE à l'aide de vibreur haute fréquence ou de batteur hydraulique en terrains de toute nature, de section et de longueur déterminés*

en fonction des efforts appliqués (charges verticales, efforts horizontaux, frottements négatifs) selon le rapport d'étude géotechnique, et la note de calcul du présent lot.

- Prise en compte dans le dimensionnement des terrassements les fondations du projet et la mise en place des Tubosider.
- Prise en compte de la proximité avec les lignes Hautes tensions enterrées
- Prise en compte dans le dimensionnement de la présence d'une nappe avec la mise en place probable d'un pompage pour la réalisation et la mise en œuvre de la cuve Fuel.
- La fourniture et la mise en place des profilés métalliques, compris lierne butons, tirant et toute sujétions permettant le maintien des terres, et la réalisation des travaux.
- La fourniture et la mise en place des panneautages de boisage ou béton entre les fers
- Le recepage des profilés à la cote pour permettre la réalisation des finitions du gros œuvre et des VRD.
- Y compris l'amenée et le repli du matériel, les pré-trous de détections des réseaux, l'évacuation des déblais, les contrôles et les essais.
- La réalisation des différents essais et contrôles demandés par les normes en vigueur
- Le nettoyage soigné de la zone des travaux, et la préservation des enrobés existant.

Le prix distinguera chaque ouvrage.

➤ Berlinoise pour les TUBOSIDER

Le mètre Carré de paroi vue (m^2)

➤ Berlinoise entre les caniveaux existants et la Cuve.

Le mètre Carré de paroi vue (m^2)

Localisation : Implantation suivant plans Guides VRD et GC

2.2.2.5 Ouvrages de fondations

2.2.2.5.1 Terrassements en puits et rigoles

Terrassements nécessaires à l'exécution des fondations superficielles, des fosses et longrines exécutées à partir de la plate-forme de travail.

Ensemble conforme :

- ♦ Au rapport géotechnique, joint au dossier,
- ♦ Au DTU 13.1.

Les travaux comprennent :

- Terrassement en déblais et évacuation des déchets et des gravois au terrassement en décharges publiques et ou C.E.T. Le choix des décharges et C.E.T. sont à la charge de l'entrepreneur en fonction des classes de déchet.
- La réception des fonds de fouilles en présence du géotechnicien
- La finition et dressage du fond de fouille et des parois,
- La purge de toute poche ou lentille et remplacement par un gros béton.
- Enlèvement de tous points durs sous l'assise des fondations (rochers, anciennes fondations ou autres),
- Épuisement de l'eau de ruissellement et d'infiltration.
- Pour toutes les longrines bèches et autres ouvrages linéaires,
- Pour tous les caniveaux et regards et réseaux enterrés.
- Pour tous les massifs et semelles Isolées

Localisation : l'ensemble des fondations du Projet

Le mètre Cube (m^3)

2.2.2.5.2 Remblaiement

Remblaiement au droit de chaque fondation permettant de retrouver le niveau supérieur de la Plateforme.

Remblaiement au droit des dalles portées pour fond de coffrage.

Avant le démarrage du chantier, l'entrepreneur soumettra au maître d'œuvre et au géotechnicien une analyse du matériau qu'il souhaite employer ; (1) un matériau rapporté ou (2) le matériau produit des déblais réalisé lors des terrassements en puits et rigole.

Comprend :

(1) Fourniture, transport, mise en œuvre et compactage de graves naturelles conformes au GTR, type GTR D31. Les cubes pris en compte résultent de l'application des profils théoriques et non de la prise en compte des bons de pesées.

(2) Mise en œuvre et compactage du produit des déblais. Les cubes pris en compte résultent de l'application des profils théoriques et non de la prise en compte des bons de pesées.

Localisation : l'ensemble des fondations du Projet
Le mètre Cube (m³)

2.2.2.5.3 Fourniture et mise en place d'un Stabilisé de propreté

Ce poste rémunère la réalisation d'un parterre de propreté en fond de Vide technique, avec :

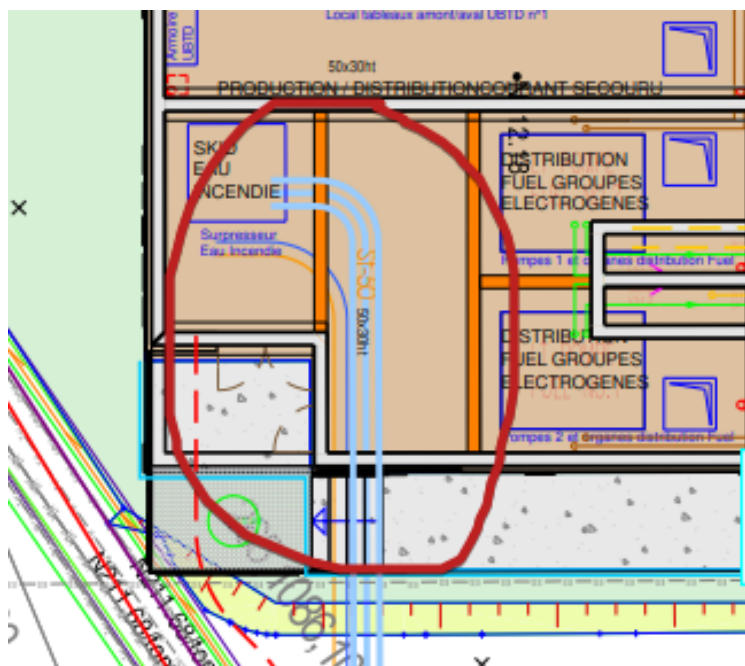
- Fourniture, transport et mise en œuvre d'un géotextile non tissé de résistance à la traction supérieure ou égale à 15 kN/ml . Le recouvrement entre les bandes sera au minimum de 20 cm .
- Fourniture, transport mise en œuvre et compactage de matériau type 0/31 concassé, sur une épaisseur de 17 cm. La tolérance après réglage sera de plus ou moins 2 cm par rapport aux cotes indiquées sur les plans.

Localisation : En partie basse des vides technique
Le mètre Carré (m²)

2.2.2.5.4 Réseaux sous dallage.

Les quelques réseaux sous dallage et dalle-portée sont représentés sur les plans guides VRD, il s'agit des pénétrations et des liaisons entre les caniveaux existants le long de la chaussée et local contenant le Skid Eau Incendie. Les cheminements seront à intégrer au métré de la partie VRD, toutes sujétions de traversés, de contrainte et de phasage lié à la réalisation du gros œuvre comprise.

Localisation : Sous le local SKID
Compris VRD



2.2.2.5.5 Béton de propreté

Béton de propreté, épaisseur minimum 5 cm coulé à l'avancement de l'ouverture et après décapage et réglage du fond de fouille.

Comprend :

- Béton : BPS NF EN 206-1 X0(F) C16/20

Le mètre Carré (m^2)

Localisation : sous l'ensemble des fondations, ou fosses et radiers hors rattrapage.

2.2.2.5.6 Béton de rattrapage

Béton coulé sur la hauteur de la fouille et à l'avancement de l'ouverture de ces dernières. Après décapage et réglage du fond

Comprend :

- Béton : BPS NF EN 206-1 X0(F) C16/20

Le mètre Cube (m^3)

*Localisation : sous les fondations, ou fosses et radiers pour permettre
L'ancrage au bon sol et ou le respect de la règle des 3h/2v.*

2.2.2.5.7 Semelles filantes

Réalisation de semelles filantes en béton, compris armatures, et coffrage (parement élémentaire P0).

Comprend :

- Béton : BPS NF EN 206-1 XC2(F) C25/30 CI :0.4 Dmax :20

Le mètre Cube (m^3)

- Acier HA ou TS B500B

Le Kilogramme (kg)

Localisation : l'ensemble des ouvrage suivant plan Guide de fondation

2.2.2.5.8 Semelles Isolées

Réalisation de semelles isolées en béton, compris armatures, mise en place des pré scellements et coffrage (parement élémentaire P0).

Comprend :

- Béton : BPS NF EN 206-1 XC2(F) C25/30 CI :0.4 Dmax :20

Le mètre Cube (m^3)

- Acier HA ou TS B500B

Le Kilogramme (kg)

Localisation : l'ensemble des ouvrage suivant plan Guide de fondation

2.2.2.5.9 Dalle de lestage sous cuve.

Réalisation d'une dalle de lestage, d'une cuve Fuel enterrée, cet ouvrage sera réalisé en présence de la nappe un système de pompage sera à prévoir pour rabattre la nappe pendant les travaux.

Cette présentation comprend toutes sujétions de mise en œuvre dont la mise en place du châssis de la cuve, les terrassements complémentaires et le phasage avec la pose et le remblaiement de la cuve pour permettre l'arrêt des pompes, et la stabilisation des poussées hydrostatiques.

a Pompage et terrassement complémentaire.

L'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité, organiser ses chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toute nature (eaux de temps sec, eaux pluviales, eaux d'infiltrations, eaux de drainage, eaux de sources ou de nappes aquifères, ou provenant de fuites de canalisations, ...) quelle que soit l'importance de la nappe aquifère et quel que soit l'ordre dans lequel les travaux sont exécutés, maintenir les écoulements et prendre toutes les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux biens de toute nature susceptibles d'être intéressés.

L'assainissement des fouilles devra être poussé de telle façon que les ouvrages préfabriqués soient posés à sec ou les bétons coulés hors eau et que les ouvrages soient exécutés à sec sauf emploi d'un procédé spécial d'exécution soumis préalablement à l'accord du maître d'œuvre. L'Entrepreneur ne pourra réclamer aucune indemnité ou plus-value en raison de la gêne due au

travail dans l'eau, ou aux sous pressions.

Dans le cas de présence d'eau, soit de ruissellement extérieur, soit survenant par les parois ou par le fond, l'Entrepreneur devra en assurer l'épuisement quels que soient la durée et le débit des pompes.

L'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation, ni prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne ou de l'interruption de travail, des pertes de matériaux ou de tous dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eaux consécutives aux phénomènes atmosphériques et hydrogéologiques.

Les eaux seront rassemblées et canalisées à des puisards ou à des points de déversements, établis aux endroits validés par le maître d'œuvre ; l'Entrepreneur sera tenu d'avoir sur le chantier les moyens d'épuisements adaptés aux débits à évacuer. Il soumettra au maître d'œuvre les dispositions envisagées notamment sur le matériel à adopter.

Le choix du système de drainage devra être précisé dans l'offre de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur aura la charge de creuser, curer, et entretenir les puisards et bacs de décantation et d'assurer le fonctionnement de ses installations de pompage.

Les frais d'évacuation des produits de curage (réseau, bacs de décantation) sont implicitement compris dans le prix Pompage.

- | | |
|---------------------------------|---|
| ➤ Terrassement complémentaire | <u>Le mètre Cube (m^3)</u> |
| ➤ Epuisement du fond de fouille | Le Forfait(F) |

b Radier de lestage

Comprend :

- | | |
|--|--|
| ➤ Mise en œuvre du Châssis d'ancrage de la cuve (Fourniture Lot 8) | <u>L'Unité (U)</u> |
| ➤ Coffrage périphérique (P0) | <u>Le mètre Carré (m^2)</u> |
| ➤ Béton : BPS NF EN 206-1 XC2(F) C25/30 | <u>Le mètre Cube (m^3)</u> |
| ➤ Acier HA ou TS B500B | <u>Le Kilogramme (kg)</u> |

Localisation : l'ensemble des ouvrages suivant plan Guide de fondation

2.2.2.5.10 *Longrines sur semelles pour pose des Shelters*

Réalisation de massifs en béton armé en plot ou en barrette comprenant :

- Implantation et coffrage
- Aciers selon calcul et PAC
- Serrage à l'aiguille vibrante,
- Réglage d'arasés et de niveaux,
- Réservations pour passages de canalisation et fourreaux (le rebouchage Hors Lot)
- Créations de feuillures pour huisseries et métallerie,
- Traonnages,
- Mise en place de fourreaux de pièces à sceller ou autres fournis par les autres corps d'état.
- Scellement des Profilés ou platines métalliques pour le supportage des Shelters.

Compter :

- | | |
|--|--|
| ➤ Coffrage type P3b | <u>Le mètre Carré (m^2)</u> |
| ➤ Mise en place des pré-scellements de charpente (Fourniture du présent lot) | <u>L'Unité (U)</u> |
| ➤ Béton : BPS NF EN 206-1 XC4/XF1(F) C30/37 | <u>Le mètre Cube (m^3)</u> |
| ➤ Acier HA ou TS selon calcul, nuance B500B | <u>Le Kilogramme (kg)</u> |

Localisation : Massifs sur semelles pour pose des Shelters

2.2.2.5.11 *Carneaux et caniveaux pour passage des réseaux pétroliers*

Réalisation de caniveaux et carneaux en béton armé coulé en place ou préfabriqué sous la dalle de répartition de la cuve. Ces caniveaux ont pour objet de permettre le cheminement des réseaux

pétroliers. Ils seront raccordés en sortie de dalle de répartition sur le caniveau décrit dans la partie VRD.

Comprenant :

- *Implantation et coffrage **P2 pour face enterré et P3b pour partie visible***
- *Aciers selon calcul et PAC*
- *Serrage à l'aiguille vibrante*
- *Réglage d'arasés et de niveaux, façon de pente et chanfrein*
- *Réservations et traponnages pour passages de canalisation et fourreaux (le rebouchage est hors lot)*
- *Créations de feuillures et d'appuis pour les dalles amovibles, avec mise en œuvre de cornière Galva avec Happe de scellement*
- *Mise en place de fourreaux de pièces à sceller ou autres fournis par les autres corps d'état.*
- *Fourniture et pose, y compris toutes sujétions d'ancre de levage pour la manutention des dalles amovibles finitions D2 sablé.*
- *Désolidarisation des ouvrages BA au contact de la cuve et entre les différentes parties d'ouvrage.*
- *Remplissage en sable pour Coupe-feu après passage des réseaux électrique.*
- *Comprenant lit de sable de pose pour les ouvrages préfabriqués et/ou béton de propreté pour les ouvrages coulés en place.*

Compter :

- | | |
|---|------------------------|
| ➤ Caniveau et pénétration sous la dalle en porte à faux et dans les locaux pompe | Le Forfait (F) |
| ➤ Dalle amovible D3 Sablée - 180x160 | L'Unité(U) |
| ➤ Caniveau en U 60x65ht utile | Le Mètre linéaire (ml) |
| ➤ Dalle amovible D3 Sablée 152x78 | L'Unité(U) |
| ➤ Carneau 60x60ht utile sous dalle de répartition | Le Mètre linéaire (ml) |
| ➤ Voiles d'élévations suspendues de la chambre d'accès 100x100 au tampon de la cuve | Le mètre Carré (m²) |
- Localisation : Suivant plan Guide GC*

2.2.2.5.12 Caniveau pour cheminement des câbles dans le Vide technique

Réalisation de caniveaux et carneaux en béton armé coulé en place ou préfabriqué pour permettre le cheminement des câbles entre les locaux Electrique

Comprenant :

- *Implantation et coffrage*
- *Aciers selon calcul et PAC*
- *Serrage à l'aiguille vibrante*
- *Réglage d'arasés et de niveaux, façon de pente et chanfrein*
- *Réalisation de feuillure pour mise en place de fermeture en caillebotis.*
- *Comprenant lit de sable de pose pour les ouvrages préfabriqués et/ou béton de propreté pour les ouvrages coulés en place.*
- *Compris également mur de fermeture ou de séparation dans le cas de caniveau double.*
- *Réservations et traponnages pour passages de canalisation et fourreaux (le rebouchage est hors lot)*
- *Mise en place de fourreaux de pièces à sceller ou autres fournis par les autres corps d'état.*
- *Compris dans la prestation le remplissage en sable pour coupe-feu après passage des réseaux électrique(Hors Lot).*

Compter :

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| ➤ Caniveau en U 30x30ht utile | Le Mètre linéaire (ml) |
| ➤ Caniveau en U 30x50ht utile | Le Mètre linéaire (ml) |
- Localisation : Plancher bas du Vide technique suivant plan Guide GC et Elec.*

2.2.2.5.13 Dalle de répartition

Réalisation d'un radier de répartition, permettant de répartir les charges ponctuelles et les essieux

des véhicules. Les disposition constructives DTU 13.3 partie 1 seront applicable.

Comprenant :

- *Implantation et coffrage*
- *Aciers selon calcul et PAC*
- *Serrage à l'aiguille vibrante*
- *Réalisation de bêche périphérique en Gros béton 30x40ht, y compris terrassement et évacuation des déblais.*
- *Réglage d'arasés et de niveaux, façon de pente et chanfrein, intégration des tampons regards et caniveaux*
- *A réception de la plateforme suivant les recommandations de la G2-Pro, fourniture et mise en œuvre d'un filme polyane et d'une couche de réglage de 5cm, ou d'un béton de propreté de 5cm sous le radier.*
- *Fourniture et mise en place de deux tampons Fonte Ø80 classe D400, y compris toutes sujétion de renforcement béton armé.*
- *Fourniture est pose d'un regard de visite préfabriqué au droit de la trappe de visite de la cuve.*
- *Toute sujétions de liaisons ou de préfabrication des carnaux.*
- *Finition D3 sablée*

Compter :

- | | |
|--|------------------------|
| ➤ Regards 1000x1000 pour trappe de visite Cuve | L'Unité (U) |
| ➤ Bêche périphérique 30x40ht | Le Mètre linéaire (ml) |
| ➤ Couche de réglage / Béton de propreté | Le Mètre carré (m²) |
| ➤ Fourniture et pose d'un tampon Ø80 D400 | L'Unité (U) |
| ➤ Radier épaisseur suivant calcul | Le Mètre carré (m²) |

Localisation : au-dessus de la cuve suivant plan Guide GC.

2.2.2.5.14 Dalle de dépotage.

Réalisation d'un dallage au sens du DTU 13.3.

Comprenant :

- *Implantation et coffrage*
- *Aciers selon calcul et PAC*
- *Serrage à l'aiguille vibrante*
- *Réalisation de bêche périphérique en Gros béton 30x40ht, y compris terrassement et évacuation des déblais.*
- *Réglage d'arasés et de niveaux, façon de pente et chanfrein, intégration des tampons regards et caniveaux*
- *A réception de la plateforme suivant les recommandations de la G2-Pro, fourniture et mise en œuvre d'un filme polyane et d'une couche de réglage de 5cm, ou d'un béton de propreté de 5cm sous le radier.*
- *Finition D4 sous résine de sol*

Compter :

- | | |
|--|------------------------|
| ➤ Bêche périphérique 30x40ht | Le Mètre linéaire (ml) |
| ➤ Couche de réglage / Béton de propreté | Le Mètre carré (m²) |
| ➤ Dallage épaisseur suivant calcul | Le Mètre carré (m²) |

Localisation : Aire de dépotage suivant plan Guide GC.

2.2.2.5.15 Massifs pistolets

Réalisation d'un dallage au sens du DTU 13.3.

Comprenant :

- *Implantation et coffrage*
- *Aciers selon calcul et PAC*
- *Serrage à l'aiguille vibrante*
- *Réalisation de bêche périphérique en Gros béton 30x40ht, y compris terrassement et évacuation des déblais.*
- *Réglage d'arasés et de niveaux, façon de pente et chanfrein, intégration des tampons regards et caniveaux*
- *A réception de la plateforme suivant les recommandations de la G2-Pro, fourniture et mise en œuvre d'un*

filme polyane et d'une couche de réglage de 5cm, ou d'un béton de propreté de 5cm sous le radier.

- Finition D2 sous résine de sol

Compter :

- Bêche périphérique 30x60ht Le Mètre linéaire (ml)
- Couche de réglage / ~~Béton de propreté~~ Le Mètre carré (m²)
- Dallage épaisseur suivant calcul Le Mètre carré (m²)

Localisation : Aire de dépotage suivant plan Guide GC.

2.2.2.5.16 Résine de sol – Extérieur

Réalisation et mise en œuvre d'une résine conformément au DTU 54.1. Soit la mise en œuvre d'un revêtement de sol coulé auto-lissant époxydique, sans solvant, sans joint, lisse, imperméable. Cette résine devra être résistante à de nombreux produits chimiques, aux UV et aux hydrocarbure et facile à entretenir.

Comprenant :

- La réception et la préparation des supports requise par le fabricant du système comprenant notamment :
 - ◆ le grenaillage mécanique, cette préparation mécanique sera complétée en fonction de la surface par un rabotage et/ou un ponçage,
 - ◆ la réalisation des ancrages aux points singuliers, réalisés par sciage du béton (poteaux, seuils, caniveaux, joints de retrait, de dilatation, et tous arrêts de revêtement, etc...),
 - ◆ le nettoyage et le dépoussiérage du supports.
 - ◆ le contrôle de la température ambiante et du support avant application du système,
- Le traitement des points singuliers comprenant notamment :
 - ◆ les pénétrations et résurgences de tuyaux ou de dés béton,
 - ◆ les fissures apparues a posteriori de la réception des supports,
 - ◆ les fissures actives repérées a priori de la réception des supports,
 - ◆ des encuvements dans les cas de siphons, caniveaux et assimilés,
 - ◆ le traitement des joints et des seuils,
 - ◆ tous les points singuliers énoncés dans le présent article,
 - ◆ cas particulier des jonctions avec les éventuels autres revêtements de sols (notamment le carrelage, les chapes, tapis encastré, etc ...) :
 - ✓ Ouvrir le joint par sciage avec un disque diamant,
 - ✓ nettoyer et dépoussiérer par aspiration du joint scié,
 - ✓ garnir à l'aide d'une résine époxy bi-composante coulante ou équivalent,
 - ✓ sablage à refus avec du sable de quartz fin et sec, du produit de garnissage avant sa polymérisation,
 - ✓ après durcissement de la résine, aspirer l'excès de sable non adhérent avec un aspirateur.
- L'application du primaire :
 - ◆ reprofilage, ratissage et nivellement par application du primaire époxydique spécifique pour support humide et/ou susceptible d'être le siège de remontées d'eau
 - ◆ jusqu'à obtention d'une surface lisse non absorbante,
- l'application de la couche de masse auto-lissante :
 - ◆ revêtement à 4 composants à base de résines époxydiques sélectionnées, de durcisseurs, de charges inertes calibrées et d'un colorant,
 - ◆ sans joints de retrait, sans solvant,
 - ◆ application au peigne cranté, débullage au rouleau,
- l'application des couches de finition :
 - ◆ revêtement de finition à base de résine époxydique, à deux composants (base et durcisseur), en phase aqueuse,
 - ◆ application au rouleau, en 2 couches,

Le revêtement devra également être facile à nettoyer. L'ouvrage est complet pour une finition homogène, exempte de trace d'outils de surfacage.

Les couleurs installées dans la masse restent à l'initiative du maître d'œuvre sur présentation de la palette du fabricant. Compte tenu de la diversité des systèmes proposés par les industriels, il sera demandé en phase de consultation aux entreprises en annexe à leur offre, la fiche technique du système retenu justifiant de sa compatibilité avec les besoins.

Le mètre Carré (m²)

Localisation : Dalle de dépotage et massif pistolet.

2.2.2.5.17 *Blocage Gros béton pour Tôle de franchissement.*

Réalisation de barrette en béton non armée de part et d'autre des caniveaux existant pour appuyer les Tôle de franchissement.

pour Béton coulé sur la hauteur de la fouille et à l'avancement de l'ouverture de ces dernières. Après décapage et réglage du fond

Comprend :

- Béton : BPS NF EN 206-1 X0(F) C25/30

Le mètre Cube (m^3)

*Localisation : sous les fondations, ou fosses et radiers pour permettre
L'ancrage au bon sol et ou le respect de la règle des 3h/2v.*

2.2.2.6 **Ouvrages bétons en élévations**

2.2.2.6.1 *Murs en béton armé*

Ils seront traditionnels ou de type pré-coffré, les parements sont destinés à rester apparent pour les faces non enterrées, un calepinage des trous de banche et ou des joints sera à soumettre à l'architecte pour acceptation.

Comprenant :

- *Implantation et coffrage*
- *Aciers selon calcul et PAC*
- *Serrage à l'aiguille vibrante,*
- *Réglage d'arasés et de niveaux,*
- *Réservations pour passages de canalisation et fourreaux (le rebouchage est hors lot), ces réservations seront données par les lots techniques, à titre d'exemple les pénétrations Electrique entre le vide technique et les réseaux VRD sont de l'ordre de 6x3TPC 160 et 4TPC200 sur la façade coté route et Shelter et de 9x3TPC160 coté Shelter.*
- *Créations de feuillures pour huisseries et métallerie,*
- *Traponnages,*
- *Mise en place de fourreaux de pièces à sceller ou autres fournis par les autres corps d'état.*

a Murs périphériques et intérieur du Vide technique

- Coffrage type **P2**

Le mètre Carré (m^2)

- Béton : BPS NF EN 206-1 XC4/XF1(F) C25/30

Le mètre Cube (m^3)

- Acier HA ou TS selon calcul, nuance B500B

Le Kilogramme (kg)

Localisation : Niveau Vide technique bâtiment Locaux technique suivant plans guides

b Murs intérieurs du RDC

- Coffrage type **P2**

Le mètre Carré (m^2)

- Béton : BPS NF EN 206-1 XC1/XF1(F) C25/30

Le mètre Cube (m^3)

- Acier HA ou TS selon calcul, nuance B500B

Le Kilogramme (kg)

Localisation : Niveau RDC bâtiment Locaux technique suivant plans guides

c Murs périphériques RDC

- Coffrage type **P2**

Le mètre Carré (m^2)

- Béton, sauf partie en Acrotères : BPS NF EN 206-1 XC1/XF1(F) C25/30

Le mètre Cube (m^3)

- Acrotères : BPS NF EN 206-1 XC4/XF1(F) C25/30

Le mètre Cube (m^3)

- Acier HA ou TS selon calcul, nuance B500B

Le Kilogramme (kg)

Localisation : Niveau RDC bâtiment Locaux technique suivant plans guides

2.2.2.6.2 *Protection des murs d'infrastructures*

La protection des paroi enterrées sera assurée par une application d'un enduit d'imperméabilisation

des fondations appliqué à 2 couches croisées sur des parois en béton banchés non enduit ou maçonnerie d'agglomérés enduites.

La prestation comprendra également la mise en place d'une membrane drainante type Delta MS avec protection de l'arête supérieure par plinthe d'aluminium et complément au mastic élastomère. Selon DTU 26.1 article 8.12, concerne des murs ne donnant pas sur des locaux habitables.

Le mètre Carré (m²)

Localisation : Partie enterrée des voiles périphérique du SS-1

2.2.2.7 Ouvrages Horizontaux

2.2.2.7.1 Poutres Béton armée ou précontraint.

Poutres en béton armé, coulées en place, préfabriquées ou précontraintes.

Comprenant :

- Coffrage
- Aciers de ferrailage et de manutention selon calcul et PAC
- Serrage à l'aiguille vibrante,
- Réglage d'arasés et de niveaux,
- Réservations pour passages de canalisation et fourreaux (le rebouchage hors lot)
- Créations de feuillures, traponnages et chanfreins,
- Mise en place de pièces à sceller ou autres fournis par les autres corps d'état.
- Recoupement des balèbres
- Colmatage des manques éventuels de béton (sauf pour les parements \geq P2)

a Poutres en console pour support escalier

Comprend :

➤ Coffrage type P2

Compter : (m²)

➤ Béton : BPS NF EN 206-1 XC4/XF1(F) C25/30

Compter : (m³)

➤ Acier HA selon calcul, nuance B500B

Compter : (kg/m³)

Localisation : Sous escalier d'accès à la coursive des locaux élec.

2.2.2.7.2 Planchers et dalles

Planchers et dalles à béton armé et précontraint coulé en place ou préfabriqué.

Comprenant :

- Coffrage : la fourniture, la mise en place, le réglage et l'étayage des coffrages ou des tables coffrantes
- Aciers de ferrailage et de manutention selon calcul et PAC
- Incorporation d'éléments en béton armé
- Les poutres noyées,
- Les chaînages périphériques,
- Les chaînages au droit des refends
- Serrage à l'aiguille vibrante,
- Réglage d'arasés et de niveaux,
- Réservations pour passages de canalisation et fourreaux (le rebouchage hors lot)
- Réalisation de zone de traversé en béton cellulaires, assurant le degrés CF du plancher mais facilitant les carottages pour le passage des câbles.

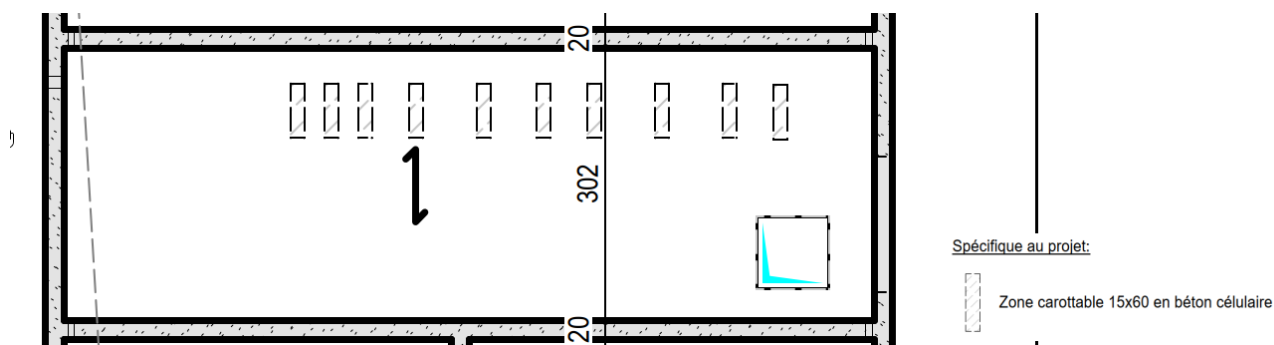


Figure 1 Principe d'implantation des zones carottables

- Réalisation d'un sablage sur les faces vue des partie extérieures des dalles
- Créations de feuillures, traponnages et chanfreins,
- Mise en place de fourreaux de pièces à sceller ou autres fournis par les autres corps d'état.
- Recouplement des balèvres, Colmatage des manques éventuels de béton (sauf pour les parements $\geq D2$)

a Plancher haut vide technique et dalles portées Intérieur

Réalisation de dalles pleines courantes en béton armé coulé en place ou préfabriqué. Pas de précontrainte pour ces dalles.

Une vigilance particulière sera à prévoir sur les tolérances de planéités des bétons pour permettre l'éclissage correcte des tableaux électrique.

Comprend :

- Coffrage et finition type **D5-Quartz** Compter : (m^2)
 - Béton : BPS NF EN 206-1 XC3/XF1(F) C25/30 Compter : (m^3)
 - Acier HA et TS selon calcul, nuance B500B Compter : (kg/m^2)
- Localisation : Locaux technique intérieur

b Plancher haut vide technique et dalles portées extérieures

Réalisation de dalles pleines courantes en béton armé coulé en place ou préfabriqué. Pas de précontrainte pour ces dalles. L'attendu sur le parement sera D3 pour une finition Sablée.

Comprend :

- Coffrage D3-Sablée Compter : (m^2)
 - Béton : BPS NF EN 206-1 XC3/XF1(F) C25/30 Compter : (m^3)
 - Acier HA et TS selon calcul, nuance B500B Compter : (kg/m^2)
- Localisation : Locaux technique extérieur

c Plancher haut RDC

Réalisation de dalles pleines courantes en béton armé ou précontraint, coulé en place ou préfabriqué. L'attendu sur le parement sera D3 pour une finition Sablée.

Comprend :

- Coffrage D2 Compter : (m^2)
 - Béton : BPS NF EN 206-1 XC1(F)/XF1 C25/30 Compter : (m^3)
 - Acier HA et TS selon calcul, nuance B500B Compter : (kg/m^2)
- Localisation : Locaux technique

Mise en œuvre d'escalier en béton armé coulé en place ou préfabriqué, la géométrie sera conforme aux règles de l'art et à la législation vis à vis du code du travail.

Comprenant :

- Coffrage : la fourniture, la mise en place, le réglage et l'étaillage des coffrages ou des tables coffrantes
- Aciers de ferrailage et de manutention selon calcul et PAC
- Incorporation d'éléments en béton armé
- Les poutres noyées,
- Serrage à l'aiguille vibrante,
- Réglage d'arasés et de niveaux,
- Réservations et incorporation diverses pour les autres lots.
- Créations de feuillures, traponnages et chanfreins,
- Mise en place de fourreaux de pièces à sceller ou autres fournis par les autres corps d'état.
- Recouplement des balèbres, Colmatage des manques éventuels de béton (sauf pour les parements $\geq P2$)
- Parement sera D3 pour une finition Sablée et nez de marche bouchardé

Compter :

- Escalier Sud (Hauteur à monter 90cm)
- Escalier Nord (Hauteur à monter 80cm)

L'Unité (U)

L'Unité (U)

2.2.2.8 Poutres support des Shelters en profilés du commerce

Fourniture et pose des poutres primaires en franchissement grande et moyenne portée.

Ensemble réalisé en profilés du commerce type IPE, HEA ...

Comprenant :

- Membrures, montants et diagonales ;
- Raidisseurs et goussets d'assemblage ;
- Platines d'about pour continuité par boulonnage ;
- Platines d'about / d'ancrages pour appuis sur les supports béton ou acier, compris appuis élastomères au besoin.
- Toute sujétion de perçage et d'assemblage avec les longerons des shelters
- Acier nuance S235 à S275.
- Finition selon localisation : galvanisation à chaud pour ambiance extérieure C3.

Prestations comprenant :

- Montage à blanc en atelier, au besoin ;
- Sujétion de découpe en plusieurs tronçons pour le transport ;
- Levage, stabilisation, aboutage, échafaudage et étalement sur chantier ;
- Complément de finition sur chantier.
- Liaison avec les Shelter

- Poutres HEA300

L'ensemble (Ens)