

UNIVERSITE DE RENNES 1

BATIMENT 11C – CAMPUS DE BEAULIEU CREATION D'UNE MEZZANINE

CCTP

Lot 01 Gros-œuvre – charpente métallique

MAITRE D'OUVRAGE

UNIVERSITE DE RENNES 1
DIRECTION DES RESSOURCES IMMOBILIERES
CAMPUS DE BEAULIEU – 263 AVENUE DU GENERAL LECLERC – BAT 20
35042 RENNES CEDEX

MAITRISE D'ŒUVRE

ARCHITECTE

ANTHRACITE ARCHITECTURE
5 RUE DE L'HORLOGE
35000 RENNES
TEL : 02 99 67 62 21

INGENIERIE

EGIS BATIMENT CENTRE OUEST
3, RUE LOUIS BRAILLE
TSA 50851
35208 RENNES CEDEX 2
TEL : 02 99 85 70 30



Rédacteur : Clément LERQUIER

Décembre 2024

Chef de Projet : Olivier DAVOST

Indice B

SOMMAIRE

DISPOSITIONS GENERALES	7
1.1 DESCRIPTION DE L'OPERATION	7
1.2 OBJET DU PRESENT LOT	7
1.3 LOCALISATION	7
2 HYPOTHESES DE CONCEPTION	9
2.1 HYPOTHESES COMMUNES	9
2.1.1 Règlements	9
2.1.2 Classement du chantier	9
2.1.3 Sol	10
2.1.4 Charges	12
2.1.5 Stabilité au feu des structures	13
2.1.6 Hydrologie	13
2.1.7 Radon	13
2.1.8 Protection anti-termite	14
2.2 HYPOTHESES DES ETUDES BETON	14
2.2.1 Composition des bétons	14
2.2.2 Fissuration	14
2.2.3 Déformations admissibles	15
2.2.4 Enrobages	16
2.3 HYPOTHESES DES ETUDES DE CHARPENTE METALLIQUE	16
2.3.1 Caractéristiques des aciers	16
2.3.2 Température de service et résilience	16
2.3.3 Corrosivité de l'atmosphère	16
2.3.4 Protection contre la corrosion	16
2.3.5 Déformations admissibles	16
2.3.6 Contreflèches	17
3 DESCRIPTION DES OUVRAGES	18
3.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE	18
3.1.1 Installations de chantier	18
3.1.2 Intervention en site occupé	19
3.2 DESCRIPTION DETAILLEE EN BASE : TRAVAUX DE GROS ŒUVRE	20
3.2.1 Curage	20
3.2.2 Interventions dans l'existant	20
3.2.3 Terrassements	21

3.2.4	Ouvrages de fondations profondes	21
3.3	DESCRIPTION DETAILLE EN BASE : TRAVAUX NEUFS DE CHARPENTE -----	25
3.3.1	Poteaux pendulaires	25
3.3.2	Poutres métalliques	25
3.3.3	Ancrages	25
3.3.4	Assemblages	25
3.4	STRUCTURES MIXTES -----	26
3.4.1	Planchers bac acier collaborant	26
3.5	OUVRAGES DE SERRURERIE -----	26
3.5.1	Escalier métallique droit	26
3.5.2	Garde-corps à barreaudage	27
3.5.3	Garde-corps escalier	27
3.5.4	Garde-corps chaîne	28
3.5.5	Echelle à crinoline	28
4	ATTENDUS DU PRESENT LOT	30
4.1	GENERALITES COMMUNES A TOUS LES OUVRAGES -----	30
4.1.1	Points de vigilance particulier	30
4.1.2	Traitement anticorrosion	30
4.1.3	Protection au feu	30
4.1.4	Protection Électriques	30
4.1.5	Interface avec les autres lots	31
4.2	ÉTENDUE DES PRESTATIONS ET TRAVAUX -----	31
4.3	CONDITIONS D'EXECUTIONS -----	32
4.3.1	Protection et prévention des accidents	32
4.3.2	Responsabilité	33
4.3.3	Connaissance des lieux	33
4.3.4	Installations de chantier	34
4.3.5	Levage et stabilité en phase provisoire	34
4.3.6	Finition	35
4.3.7	Gestion de la qualité	35
4.4	VARIANTES -----	36
4.5	DOCUMENT D'EXECUTIONS -----	36
4.5.1	Documents à fournir : mission MOE de base	36
4.5.2	Contenu des DOE	37
5	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD CHARPENTES)	38
5.1	DOMAINE D'APPLICATION -----	38

5.2	REFERENCES NORMATIVES-----	38
5.3	TERMES ET DEFINITIONS -----	39
5.4	PRODUITS CONSTITUTIFS -----	39
5.5	GENERALITES -----	39
5.5.1	Identification, documents de contrôle et traçabilité.....	39
5.5.2	Aciers de construction	39
5.5.3	Acier Moulé	39
5.5.4	Produits consommables pour le soudage	40
5.5.5	Éléments de fixation mécanique	40
5.6	PREPARATION ET ASSEMBLAGES -----	40
5.7	SOUDAGE -----	41
5.8	FIXATIONS MECANQUES -----	41
5.9	MONTAGE -----	42
5.10	PROTECTION CONTRE LA CORROSION -----	43
5.10.1	Généralités	43
5.10.2	Protection par peinture sur produits laminés noirs	43
5.10.3	Protection par peinture sur produits laminés noirs, après grenaillage	44
5.10.4	Protection par peinture sur produits laminés prépeints	44
5.10.5	Protection par galvanisation.....	44
5.10.6	Protection par shérardisation	44
5.10.7	Protection par métallisation.....	44
5.10.8	Protection par thermo laquage.....	44
5.11	TOLERANCES GEOMETRIQUES -----	44
5.11.1	Généralités	44
5.11.2	Tolérances de fabrication	44
5.12	CONTROLES, ESSAIS ET REPARATIONS -----	45
5.13	ÉLÉMENTS NON INCLUS DANS NF EN 1090-2-----	45
5.13.1	Câbles acier inoxydable.....	45
5.13.2	Câbles galvanisés	45
5.13.3	Appui élastomère.....	45
5.13.4	Protection électrique	45
5.13.5	Protection contre le feu.....	46
5.13.6	Structures mixtes acier béton	47
5.13.7	Poutres de roulement pour pont roulant.....	47
5.13.8	Membrane textile	47
6	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD GROS OEUVRE) _____	48

6.1	DOMAINE D'APPLICATION	48
6.2	REFERENCES NORMATIVES	48
6.3	TERMES ET DEFINITIONS	50
6.4	GESTION DE L'EXECUTION	50
6.4.1	Hypothèses	50
6.4.2	Documentation	50
6.4.3	Management de la qualité	50
6.4.4	Action en cas de non-conformité	51
6.5	ÉTAIEMENT ET COFFRAGES	51
6.5.1	Exigences de base	51
6.5.2	Matériaux	51
6.5.3	Conception et mise en place des étalements	51
6.5.4	Conception et mise en place du coffrage	51
6.5.5	Coffrages spéciaux	52
6.5.6	Dispositifs provisoires et inserts permanents noyés dans le béton	52
6.5.7	Démontage des coffrages et des étalements	52
6.6	ARMATURES DE BETON ARME	52
6.6.1	Généralités	52
6.6.2	Matériaux	52
6.6.3	Façonnage, coupe, transport et stockage des armatures	52
6.6.4	Soudage	52
6.6.5	Jonctions	52
6.7	PRECONTRAINT	53
6.7.1	Généralités	53
6.7.2	Matériaux pour précontrainte	53
6.7.3	Transport et stockage	53
6.7.4	Mise en place des câbles de précontrainte	53
6.7.5	Mise en tension	53
6.7.6	Mesure de protection (injection de coulis, injection de graisse ou de cire)	53
6.8	OPERATION DE BETONNAGE	53
6.8.1	Spécification du béton	53
6.8.2	Opérations préliminaires au bétonnage	54
6.8.3	Livraison, réception et transport sur le chantier du béton frais	54
6.8.4	Mise en place et serrage	55
6.8.5	Cure et protection	55
6.8.6	Opération après bétonnage	56
6.8.7	Bétonnage des structures mixtes	56

6.8.8	Parements	56
6.9	MISE EN ŒUVRE DES ELEMENTS PREFABRIQUES -----	59
6.9.1	Généralités	59
6.9.2	Éléments préfabriqués en usine	59
6.9.3	Éléments préfabriqués sur chantier	59
6.9.4	Manutention et stockage.....	59
6.9.5	Mise en place et calage	59
6.9.6	Réalisation des assemblages et opérations de finition.....	60
6.10	TOLERANCES GEOMETRIQUES -----	61
6.10.1	Généralités	61
6.10.2	Situation de la construction dans son ensemble	61
6.10.3	Tolérances sur le positionnement du tramage	61
6.10.4	Niveaux	62
6.10.5	Tramage en plan	62
6.10.6	Verticalité.....	62
6.10.7	Tolérance des éléments de structure.....	62
6.11	ÉLEMENTS NON INCLUS DANS LA NF EN 13670 -----	62
6.11.1	Maçonneries.....	63
6.11.2	Mortiers – enduits – chapes.....	63
6.11.3	Béton architectonique b5	63
6.11.4	Revêtements d'imperméabilisation pour ouvrages dans la nappe.....	63
6.11.5	Réseaux intérieurs et extérieurs enterrés	63
6.11.6	Dallages et ouvrages associés	63
6.11.7	Éléments en béton armé de fibres de verre	63
6.11.8	Déformations	63
6.11.9	Démolitions.....	63

DISPOSITIONS GENERALES

1.1 DESCRIPTION DE L'OPERATION

Le projet concerne la création de deux nouvelles mezzanines reliées entre elles par une coursive dans le local contrôle CACENDRA. Ce local est situé dans la halle technologique construite en 2021 en extension du bâtiment 11C.

La création de ces deux mezzanines implique la modification structurelle du bâtiment existant.

1.2 OBJET DU PRESENT LOT

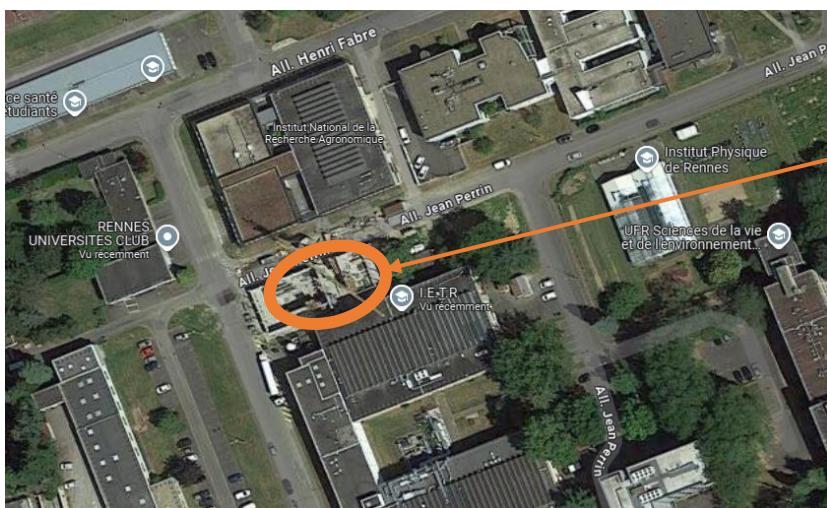
L'objet du présent lot concerne la réalisation des travaux de structure pour la réalisation de ces mezzanines. Ces travaux sont principalement relatifs à :

- La réalisation de trémies provisoires dans un plancher béton existant ;
- La réalisation de micropieux dans un bâtiment existant ;
- La réalisation d'un massif tête de pieu liaisonné à la dalle existante ;
- La mise en œuvre des poteaux et poutres en charpente métallique ;
- Pose, ferrailage et coulage du bac collaborant ;

1.3 LOCALISATION

Le projet est situé à proximité du 110 All. Jean perrin sur le campus Beaulieu à Rennes.





Extension du bâtiment 11C en cours de réalisation.

L'accès au site occupé se fera suivant les prescriptions du CCTC.

2 HYPOTHESES DE CONCEPTION

2.1 HYPOTHESES COMMUNES

2.1.1 REGLEMENTS

L'ensemble de la structure du projet sera calculé selon les Eurocodes (NF EN 199x), les euronormes et avec utilisation des ATE (Agréments Techniques Européens).

- Eurocode 0 : Bases de calcul des structures
- Eurocode 1 : Actions sur les structures
- Eurocode 2 : Calcul des structures en béton
- Eurocode 3 : Calcul des structures en acier
- Eurocode 4 : Calcul des structures mixtes acier-béton
- Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie
- Eurocode 7 : Calcul géotechnique

Ces textes sont complétés par les normes d'exécution (liste non exhaustive) :

- DTU séries 20, 21 et 23 et norme NF EN 13670 (+ complément national) pour les structures en béton ;
- DTU 32.1 et norme NF EN 1090-2 (+ complément national) pour les structures acier ;
- DTU série 31 pour les structures bois ;

2.1.2 CLASSEMENT DU CHANTIER

2.1.2.1 DTU 21

Suivant le DTU 21 (article 4.2) le chantier est classé en catégorie :

- A : petite importance,

2.1.2.2 NORMES EUROPEENNES

2.1.2.2.1 QUALITE D'EXECUTION

CLASSE DE CONSEQUENCE :

Selon l'Eurocode 0, norme NF EN 1990, la classe de conséquence de l'ouvrage est la suivante :

- Classe de conséquence CC2 ;

CLASSE D'EXECUTION POUR LES STRUCTURES EN BETON :

Selon la norme NF EN 13670 de février 2013 (classement AFNOR : P18-450), la classe d'exécution du chantier est la suivante :

- Classe d'exécution n°2

CLASSE D'EXECUTION POUR LES STRUCTURES METALLIQUES :

Selon la norme NF EN 1090-2 de février 2009 (classement AFNOR P22-101-2) – annexe B, la classe d'exécution pour le projet est :

- Risques liés à l'exploitation de la structure, suivant tableau B1 de l'annexe B :
 - Classe de risques d'exploitation SC1.
- Risques liés à l'exécution de la structure, suivant le tableau B2 de l'annexe B :

- Classe de risques d'exécution PC1.
- Classe d'exécution choisie, suivant le tableau B3 de l'annexe B :
 - Classe d'exécution EXC2.

2.1.2.2.2 DUREE D'UTILISATION

Choisie suivant l'Eurocode 0 Tableau 2.1 Chapitre 2.3 (NF EN 1990 mars 2003) :

- Catégorie 4 soit 50 ans

2.1.3 SOL

2.1.3.1 DONNEES ISSUES DU PROJET EXISTANT

Selon les données du rapport géotechnique G2PRO disponible dans les DOE et de la Note de calcul des pieux disponibles dans les DOE :

Nature de la couche	Base couche (NGF)	Em (MPa)	Ple (MPa)	Classe de sol	Courbe	q _s (kPa)	k _p max (-)
Terrains neutralisés	+31,30	-	-	-	-	-	-
C1 – Limons/Argiles	+26,80	8	1,3	Argile	Q1	65	-
C2a – Altération argileuse	+22,0	11	1,6	Argile	Q1	67	1,30
C2b - Altération argileuse	+19,00	15	1,8	Argile	Q1	68	1,30
Schiste altéré à compact	Au-delà	30,0	2,8	Roche altérée ou fragmentée	Q5	173	2,00

Sur base des DOE de Botte fondation (document fourni dans le DCE) et de nos échanges avec ces derniers, les charges disponibles sur les pieux sont les suivantes :

Dans le premier tableau, les marges vis-à-vis de la contrainte béton (diamètre) :

N° pieu	DIAMETRE VERIFICATION EN CONTRAINTE BETON									
	G _{STR} (MAX)	Q _{MAX}	V _{MAX} (ELS Car)	V _{MAX} (ELS QP)	V _{MAX} (ELU Fond)	Φ _{pieu/retenu}	V _{adm} (ELS)	V _{adm} (ELU)	Marge ELS	Marge ELU
	t	t	t	t	t	[m]	t	t	t	t
2	111,10	28,20	139,30	119,56	192,29	0,52	158,89	353,08	19,59	160,80
3	102,00	28,70	130,70	110,61	180,75	0,52	158,89	353,08	28,19	172,33
4	71,40	42,70	114,10	84,21	160,44	0,52	158,89	353,08	44,79	192,64
9	129,90	45,50	175,40	143,55	243,62	0,62	234,48	521,07	59,08	277,45
10	136,80	45,70	182,50	150,51	253,23	0,62	234,48	521,07	51,98	267,84
11	68,40	33,00	101,40	78,30	141,84	0,52	158,89	353,08	57,49	211,24
12	115,40	97,10	212,50	144,53	301,44	0,62	234,48	521,07	21,98	219,63

Et dans ce tableau, les marges vis-à-vis de la capacité portante des pieux réalisés :

N° pieu	LONGUEUR											
	G _{STR} (MAX)	Q _{MAX}	V _{MAX} (ELS Car)	V _{MAX} (ELS QP)	V _{MAX} (ELU Fond)	Longueur théorique NDC	Courbe enregistrement	R _{cd} (ELS Car)	R _{cd} (ELS QP)	R _{cd} (ELU Fond)	Marge ELS cara	Marge ELS QP
	t	t	t	t	t	[m]	[m]	t	t	t	t	t
2	111,10	28,20	139,30	119,56	192,29	14,20	14,23	146,82	120,13	196,50	7,52	0,57
3	102,00	28,70	130,70	110,61	180,75	13,90	14,20	146,82	120,13	196,50	16,12	9,52
4	71,40	42,70	114,10	84,21	160,44	13,90	13,95	142,40	116,51	191,34	28,30	32,30
9	129,90	45,50	175,40	143,55	243,62	13,90	14,13	185,16	151,49	251,80	9,76	7,94
10	136,80	45,70	182,50	150,51	253,23	14,20	14,21	187,27	153,22	254,27	4,77	2,71
11	68,40	33,00	101,40	78,30	141,84	13,90	14,00	143,29	117,23	192,37	41,89	38,93
12	115,40	97,10	212,50	144,53	301,44	16,20	16,24	229,45	187,73	303,57	16,95	43,20

Ces charges ne devront pas être dépassées.

2.1.3.2 DONNEES DU PRESENT PROJET

Selon les données du rapport géotechnique G2PRO du présent projet : 129036 G2 PRO de Sol conseil du 12/11/2204.

Modèle géomécanique retenu

Couche de sol	Base (NGF)	γ (t/m³)	pl (bar)	Em (bar)	α
Remblais	32,2	1,8	-	-	-
Altérites	26,0	1,8	10	60	2/3
Schiste	< 18,0	1,9	14	130	2/3

Modèle de terrain retenu pour le dimensionnement

Micropieu type III - Classe 8 - Catégorie 19 – Hors effet de groupe					
Formation	Base	Catégorie sol	Frottement latéral		
			α pieu/sol	pl*	qs
-	NGF	-	-	Bar	kPa
Remblais – mort terrain	31	1	Négligé	Négligé	Négligé
Altérites limoneuses	26	1	2,7	10	113
Schiste argileux	< 18	1	2,7	14	118

Les fondations complémentaires envisagées sont de type micropieux de type III (MIGU).

2.1.4 CHARGES

2.1.4.1 CHARGES PERMANENTES

Les charges permanentes à prendre en compte, en plus des éléments structuraux, sont :

CHARGES HORIZONTALES :

- | | |
|-------------------------------------|------------------------|
| • Cloisons : | 80 daN/m ² |
| • Réseaux + éclairage : | 20 daN/m ² |
| • Bac acier collaborant ép. 13 cm : | 215 daN/m ² |
| • Bac acier collaborant ép. 16 cm : | 297 daN/m ² |

2.1.4.2 CHARGES D'EXPLOITATION

D'une manière générale les charges d'exploitation sont conformes à l'Eurocode 1, norme NF EN 1991 et son Annexe Nationale, complété par les informations ci-après.

Catégorie E1 :

- | | |
|--------------|--------------------------|
| • Stockage : | 600 daN/m ² , |
|--------------|--------------------------|

NOTA :

Certaines charges peuvent être supérieures à la norme conformément au programme de l'opération.

2.1.4.3 ACTIONS CLIMATIQUES

Sans objet, l'ouvrage est réalisé à l'intérieur d'un bâtiment existant.

2.1.4.4 SEISME

2.1.4.4.1 GENERALITES

Les hypothèses parasismiques sont définies au sens :

- de l'Eurocode 8, norme NF EN 1998 et de son Annexe Nationale ;
- des Décrets 2010-1254 et 2010-1255 ;
- de l'Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » ;
- de l'Arrêté du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »

2.1.4.4.2 SITUATION DU BATIMENT

2.1.4.4.2.1 ZONE DE SISMICITE

La carte sismique est définie par le décret n°2010-1255.

Les valeurs de calcul (accélération, forme du spectre, etc.) relatives à chaque zone sont données dans l'arrêté du 22 octobre 2010 et son modificatif du 19 juillet 2011.

- Le bâtiment est en zone d'aléa faible (zone 2).

2.1.4.4.3 RISQUE DE L'OUVRAGE

2.1.4.4.3.1 CLASSE DE RISQUE

Selon le §EN 1998-1-4.2.5, le décret 2010-1254 et l'arrêté du 22 octobre 2010, le projet est classé :

- les établissements recevant du public des 4^e et 5^e catégories au sens des articles R. 123-2 et R. 123-19 du code de la construction et de l'habitation, à l'exception des établissements scolaires ;

Pour le présent projet, la catégorie d'importance retenue est :

- Catégorie d'importance II.

2.1.4.4.3.2 COEFFICIENT D'IMPORTANCE

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et la classe d'importance de l'ouvrage, le coefficient d'importance est :

- $\gamma_1 = 1,0$.

2.1.4.4.4 BILAN DES HYPOTHESES SISMIQUES

- L'ouvrage n'est pas soumis à la réglementation sismique.

2.1.5 STABILITE AU FEU DES STRUCTURES

Selon le corpus des normes européennes, les éléments de la structure sont classés selon les critères R, E et I.

Pour mémoire :

- Ri classe de résistance au feu pour le critère de résistance mécanique pendant i minutes d'exposition au feu normalisé
- Ej classe de résistance au feu pour le critère d'étanchéité pendant j minutes d'exposition au feu normalisé
- Ik classe de résistance au feu pour le critère d'isolation pendant k minutes d'exposition au feu normalisé

De plus, l'équivalence des Euroclasses de résistance au feu avec les anciens critères de classification française est :

Critères	Équivalences Eurocodes		
SF	R		
PF	R	E	
CF	R	E	I

Dans la structure du présent projet : stabilité générale de la structure REI30

VERIFICATION DES STABILITES :

Pour les éléments béton, les différentes stabilités ci-dessus sont obtenues par enrobage des aciers et calcul suivant la NF EN 1992, partie 1-2.

Pour les ouvrages métalliques, les différentes stabilités ci-dessus sont obtenues :

- Par peinture intumescente pour les éléments acier,

2.1.6 HYDROLOGIE

L'étude géotechnique réalisée n'a pas relevé d'eaux souterraines. Cependant des possibles venus d'eau sont possibles à de faibles profondeurs. Le RDC bas sera donc étanché

2.1.7 RADON

Potentiel radon de Rennes : catégorie 3

Le bâtiment est protégé contre le radon par membrane étanche sous dalle portée sur terre-plein.

Lors des travaux de démolition et de réalisation des fondations par micropieux, la protection contre le radon devra être reconstituée.

2.1.8 PROTECTION ANTI-TERMITES

En application du décret 2014-1427, les zones nécessitant une protection contre les insectes xylophages sont délimitées par arrêté préfectoral.

Dans l'Ille et vilaine, certaines zones ont été définies comme ayant été contaminées par un ou des foyers de termites.

Le projet n'est pas situé dans ces zones.

A ce titre, il n'est pas prévu de protection contre les termites.

2.2 HYPOTHESES DES ETUDES BETON

2.2.1 COMPOSITION DES BETONS

Pour la spécification des bétons, les recommandations de la NF EN 206+A2 sont suivies.

2.2.1.1 CLASSE D'EXPOSITION DES BETONS

D'après le Tableau 1 de la norme NF EN206+A2 les classes d'exposition retenues des bétons du projet sont :

DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT	CLASSE D'EXPOSITION
Absence de risque de corrosion ou d'attaque	X0 (béton non armé)
Risque de corrosion par carbonatation	XC1 pour les bétons intérieurs XC2 pour les fondations
Attaques Gel/Dégel	Sans objet
Risque de la corrosion par les chlorures de l'eau de mer	Sans objet
Risque de la corrosion par les chlorures d'origine autre que marine	Sans objet
Attaques d'origines chimiques	Sans objet

2.2.1.2 CLASSE DE RESISTANCE DU BETON

D'après le paragraphe E.1 (2) Note de l'Annexe Nationale de la NF EN 1992 et des tableaux NA.F.1 et NA.F.2 de la NF EN 206/CN et d'après les hypothèses sur la classe d'exposition des bétons définies ci-avant, les résistances à la compression des bétons sont :

- C 25/30 – C30/37 – C35/45, sauf mention contraire sur les plans structures ou dans le présent descriptif.

2.2.1.3 ACIERS D'ARMATURES

- HA Fe 500, de classe A, B ou C, soudable.

Ces aciers sont conformes aux exigences énoncées dans le paragraphe 3.2 de la partie 1 de l'Eurocode 2 (NF EN 1992).

2.2.2 FISSURATION

Les recommandations du chapitre 7.3 de la partie 1-1 de la norme NF EN 1992 sur la maîtrise de la fissuration seront appliquées.

Ainsi, selon le Tableau 7.1NF de l'Annexe Nationale de la norme NF EN 1992 partie 1-1, les valeurs limites de l'ouverture calculée des fissures sont :

- $w_{max} = 0,30$ mm pour les bétons XC2 et XC3 ;
- $w_{max} = 0,40$ mm pour les bétons XC1 ;

2.2.3 DEFORMATIONS ADMISSIBLES

La déformation de tous les ouvrages en béton doit être limitée suivant les critères suivants, conformément à l'Eurocode 2, norme NF EN 1992-1-1 , chapitre 7.4 et son Annexe Nationale, et aux Recommandations Professionnelles pour l'application de l'Eurocode 2.

VERIFICATION DE LA FLECHE LONG TERME POUR LES STRUCTURES SANS ELEMENTS FRAGILES :

Suivant le paragraphe 7.4.1(4) de l'Eurocode 2-1-1 : l'aspect et la fonctionnalité générale de la structure sont susceptibles d'être altérés lorsque la flèche calculée d'une poutre, d'une dalle ou d'une console soumise à des charges quasi-permanentes est supérieure à : (L = portée libre en mètres)

- $L/250$;

La flèche est évaluée par rapport aux appuis à proximité.

Les calculs sont menés sous combinaison quasi-permanente, en considérant l'ensemble des chargements au long terme.

Une contre-flèche peut être prévue pour compenser en partie ou en totalité la déformation ; toutefois, il convient de ne pas dépasser généralement une limite supérieure de $L/250$.

VERIFICATION DE LA FLECHE LONG TERME POUR LES STRUCTURES AVEC ELEMENTS FRAGILES :

Suivant le paragraphe 7.4.1(5) de l'Eurocode 2-1-1 : il convient de limiter les déformations susceptibles d'endommager les éléments de la structure avoisinants l'élément considéré.

La flèche maximale autorisée sous combinaison de charges quasi-permanentes pour les éléments de structure supportant des éléments fragiles est fixée à : (L = portée libre en mètres)

- $L/500$;

Les calculs sont menés sous combinaison quasi-permanente, en considérant l'ensemble des chargements au long terme.

VERIFICATION DE LA FLECHE NUISIBLE POUR LES STRUCTURES AVEC REVETEMENTS FRAGILES :

Ce sont ceux qui supportent des cloisons maçonnées ou des revêtements de sol fragiles, pour lesquels ont évalué un fléchissement (appelé flèche active ou nuisible) qui, après mise en œuvre des cloisons ou des revêtements de sol, doit rester inférieur à : (L = portée libre en mètres).

- $L/500$ jusqu'à 7,00 m,
- $1,4 \text{ cm} + (L - 7,0)/1000$ au-delà de 7,00 m.

La méthode de calcul et la portée de calcul sont prises selon l'Eurocode 2, norme NF EN 1992-1-1 , chapitre 7.4.

Pour le calcul de la flèche nuisible, la méthode développée dans les Recommandations Professionnelles pour l'application de l'Eurocode 2 sera suivie.

Pour les porte-à-faux, la portée de calcul est prise égale au double de la portée.

Les calculs tiendront compte du phasage de chargement (coulage, désétalement, pose des éléments fragiles, etc.), du ferrailage réel de l'élément, de la fissuration des sections et des effets de fluage du béton.

AUTRES LIMITATIONS :

Exceptions dont la déformation admissible est plus contraignante :

- Consoles : $1/500$ en extrémité libre

2.2.4 ENROBAGES

Les enrobages seront calculés selon le paragraphe 4.4.1 de l'Eurocode 2, partie 1 et son Annexe Nationale.

La classe structurale du projet est définie au paragraphe 2.1.2.2.2.

Ils seront conformes aux classes d'exposition du paragraphe 2.2.1.1, aux tableaux de l'Annexe Nationale 4.3NF, 4.4 et 4.5NF.

2.3 HYPOTHESES DES ETUDES DE CHARPENTE METALLIQUE

2.3.1 CARACTERISTIQUES DES ACIERS

Nuance des aciers : S235

Classe de boulonnerie : 6.8 ou supérieure

Classe de soudure : suivant norme NF EN 1090-2

Module d'élasticité de l'acier : $E = 210 \text{ GPa}$.

2.3.2 TEMPERATURE DE SERVICE ET RESILIENCE

La température de service (ou température de référence) des charpentes du projet est définie suivant la norme NF EN 1993-1-10, paragraphe 2.2(5) :

- $T_{Ed} = 0^{\circ}\text{C}$ (charpente intérieure isolée) ;

En application de l'Eurocode 1993-1-10, en se basant sur la température de référence T_{Ed} , sur l'épaisseur maximale des éléments, sur la nuance d'acier et sur le niveau de contraintes de référence σ_{Ed} , la résilience minimale des aciers employés est :

- S235 : JR, J0 ou J2 ;

2.3.3 CORROSIVITE DE L'ATMOSPHERE

Suivant la norme NF EN ISO 12944-2 la corrosivité de l'atmosphère est :

- C2 : faible ;

2.3.4 PROTECTION CONTRE LA CORROSION

Les éléments de la charpente seront traités par peinture anticorrosion (éventuellement intumescente).

2.3.5 DEFORMATIONS ADMISSIBLES

Les recommandations du §1-1-7.2 de l'Eurocode 3, la NF EN 1993-1-1 d'octobre 2005 et son Annexe Nationale (mai 2007) sur les flèches admissibles seront respectées.

La portée de calcul est prise entre point d'épure. Pour les porte-à-faux, la portée de calcul est prise égale au double de la portée.

2.3.5.1 DEFORMATIONS VERTICALES :

- Flèche verticale des éléments fléchis de couverture :
 - $1/200^{\text{ème}}$ de la portée,
- Flèche verticale des éléments support de menuiserie aluminium :
 - $1/500^{\text{ème}}$ de la portée.
- Flèche verticale des éléments fléchis de planchers :

- $1/300^{\text{ème}}$ de la portée sous toutes les charges de planchers
- $1/500^{\text{ème}}$ de la portée sous toutes les charges rapidement variables
- $1/500^{\text{ème}}$ de la portée sous l'ensemble des charges G+Q pour les poutres reprenant des cloisons fragiles.

2.3.6 CONTREFLECHES

Les structures sont éventuellement calculées des contreflèches de fabrications qui permettent de réduire la flèche finale des ouvrages (annulation de la flèche due aux charges permanentes par exemple).

3 DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE

3.1.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER

Les installations de chantier dues par le présent lot doivent être conformes :

- Au CCTC de l'opération (ou CCTP du lot n°0), ainsi que son annexe « Charte de chantier vert » ;
- Au Plan d'Installation de Chantier ;
- Au PGC du coordinateur SPS.

3.1.1.1 BRANCHEMENTS PROVISOIRES D'EAU ET D'ELECTRICITE

Suivant CCTC §3.4.1.1

3.1.1.1 BRANCHEMENTS PROVISOIRES D'EGOUTS

Suivant CCTC §3.4.1.2

3.1.1.2 CLOTURES DE CHANTIER

Suivant CCTC §3.4.2.1

3.1.1.3 PANNEAUX DE CHANTIER

Suivant CCTC §3.4.2.2

3.1.1.4 CANTONNEMENTS

Suivant CCTC §3.4.2.3

3.1.1.5 FERMETURES PROVISOIRES DES BATIMENTS

Suivant CCTC §3.4.3.1

3.1.1.6 DISPOSITIFS COMMUNS DE SECURITE ET DE PROTECTION DES OUVRAGES

Suivant CCTC §3.4.3.2

3.1.1.7 NETTOYAGE DU CHANTIER

Suivant CCTC §3.4.4

3.1.1.8 COMPTE PRORATA

3.1.1.8.1 PARTICIPATION AU COMPTE PRORATA

Suivant CCTC § 3.3.4

3.1.1.8.2 GESTION DU COMPTE PRORATA

A la charge du présent lot, suivant CCAP

3.1.2 INTERVENTION EN SITE OCCUPE

3.1.2.1 ÉTAT DES LIEUX AVANT TRAVAUX

Avant tout début des travaux de démolition, il sera établi par un huissier, un état des lieux par l'Entrepreneur en accord avec le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

L'état des lieux aura pour objet de constater sur place l'état des constructions existantes, ainsi que l'état des trottoirs longeant la façade des immeubles.

Il devra notamment mentionner toutes fissures et désordres apparents lors du constat, dans les immeubles, ainsi que tous désordres, affaissements ou dégradations existantes du trottoir. S'il y a lieu, des photos seront prises par l'huissier pour être jointes à l'original du constat.

Cet état des lieux sera établi en présence :

- Du représentant du Maître d'Ouvrage,
- Du Maître d'Œuvre,
- De l'Entrepreneur du présent lot.

Le titulaire du présent lot doit, avant le début des travaux de démolitions, procéder à une enquête systématique en vue de déterminer et de repérer les principes structurels, les canalisations et câbles de toutes natures qui seront, selon le cas, déposés ou maintenus en service.

Le repérage des principes structurels sera consigné sur plan (position poutres, sens porteur des planchers, etc.). Le document sera établi par l'Entreprise et transmis à la Maîtrise d'Œuvre et au contrôleur technique.

De même, il doit poser des repères très visibles et, s'il y a lieu, des protections sur tous les câbles ou canalisations à maintenir en service.

3.1.2.2 ÉTAT DES LIEUX APRES TRAVAUX

Réalisation d'un état des lieux après travaux suivant spécifications du chapitre 6.11.9.

Ce nouveau constat aura pour objet de faire apparaître les fissures ou désordres apparus depuis le constat précédent et que lesdites fissures ou désordres sont supposés résulter des travaux réalisés.

Il sera établi en présence des personnes ayant assisté au premier constat avant travaux.

S'il y a lieu, des témoins seront apposés sur les fissures qui seraient apparues, ces témoins seront régulièrement surveillés par l'organisme chargé par le Maître d'Ouvrage d'exercer cette mission.

Dans le cas de fissures ou désordres présumés résultant des travaux, l'entrepreneur du présent lot fera une déclaration de sinistre auprès de sa Compagnie d'Assurance, et en adressera copie au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre.

3.1.2.3 REMISE EN ETAT

Les travaux de réparation suivants, font partie du présent lot :

- Remise en état des voiries et trottoirs endommagés par les travaux ;
- Remise en état des éléments de structures et de second œuvre endommagés par les travaux du présent lot ;

3.2 DESCRIPTION DETAILLEE EN BASE : TRAVAUX DE GROS ŒUVRE

3.2.1 CURAGE

3.2.1.1 GENERALITES

Les travaux de curage consistent en la remise à nu des ouvrages structurels.

3.2.1.2 TRAVAUX PRELIMINAIRES

Calfeutrement des zones de travaux pour limiter les nuisances aux zones directement impactés par les travaux.

3.2.1.3 DEPOSE DES CLOISONS MURALES NON PORTEUSES

Démolition locale puis évacuation à la décharge des éléments de cloisons non porteuses nécessaire à la mise en œuvre des ouvrages de structure.

Les cloisonnements existants sont en plâtre avec un isolant.

Ces travaux veilleront à être les moins intrusifs possibles.

3.2.2 INTERVENTIONS DANS L'EXISTANT

3.2.2.1 CREATION DE TREMIES

3.2.2.1.1 CREATION DE TREMIES PROVISoire DANS UN PLANCHER BETON

La prestation comprend :

- Création de saignées dans l'emprise de la trémie à créer,
- Réalisation des renforts par chevêtres dans l'embaras des étais pour trémie dans dalle béton,
- Compris notes de calcul de l'ensemble.

À prévoir : Suivant plans gros œuvre d'intervention dans l'existant, pour réalisations des travaux de fondations profondes à travers la dalle existante.

3.2.2.1.2 REPRISE DE DALLE

La reprise de la dalle vise à liasonner cette dernière avec les massifs tête de pieux.

La prestation comprend :

- Scellement d'armature dans la dalle existante ;
- Coulage béton pour rebouchage complet de la liaison.

3.2.2.1.3 PROTECTION CONTRE LE RADON

Le traitement du radon sera assuré, conformément au guide du CSTB "Radon et sols pollués - protection des bâtiments - Guide pour la protection des bâtiments vis-à-vis des polluants gazeux du sol", par :

- La mise en place d'une membrane anti-radon (polyéthylène, PVC, etc.) :
 - Entre la dalle portée et le terre-plein ;

Le présent lot, lors de ses travaux de micropieux sera amené à endommager le traitement anti-radon en place. Il conviendra donc de restituer la protection radon endommagée.

À prévoir : En sous-face de plancher bas

3.2.3 TERRASSEMENTS

3.2.3.1 GENERALITES

Les démolitions sont effectuées par le présent lot.

Les terrassements suivants sont compris implicitement dans l'offre :

- Exécution des terrassements en plusieurs phases,
- Terrassements dans des sols de différentes natures,
- Réglage à la main et nettoyage du fond de fouille,
- Terrassements exécutés en petites parties, dans l'embaras des étais, en présence d'eau.

L'Entrepreneur doit signaler au Maître d'Œuvre les canalisations et réseaux de toute natures rencontrés lors des travaux de terrassement. Un relevé contradictoire sera établi et les conduits en service déviés aux frais et par le titulaire du présent lot.

Ayant pris connaissance du terrain par l'étude géotechnique, l'Entrepreneur présentera au Maître d'Œuvre la solution la mieux adaptée pour terrasser ainsi que les dispositions à prendre pendant et après le terrassement. Une attention toute particulière est apportée lors des épuisements ou rabattements pour éviter l'entraînement des fines et tout tassement des existants.

Dans le cas de purges locales occasionnant une réalisation accidentelle de sur profondeur, le remblaiement nécessaire sera exécuté avec un tout venant 0/31,5 d'apport compacté.

Le remblai doit être constitué de matériau d'apport de qualité, mis en place par couches successives de 30 cm et compacté, pour obtenir 95 % du PROCTOR modifié. Le remblai ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables et après accord du Maître d'Ouvrage.

Enfin, le prix des ouvrages de terrassement doit comprendre :

- L'épuisement des eaux de pluie d'infiltration ou de ruissellement par tous ouvrages provisoires d'assainissement tels que drains, rigoles, puisard de rassemblement ou absorbant, pompage, etc.,
- La protection des abords et accès notamment lors des travaux de terrassement,

3.2.3.2 TERRASSEMENTS POUR OUVRAGES ENTERRES

L'Entrepreneur exécute les fouilles nécessaires à la construction des ouvrages enterrés des têtes de pieux.

Il doit prévoir les blindages et épuisements qui apparaîtraient indispensables.

Après la réalisation des ouvrages enterrés, les fouilles doivent être remblayées, soit par les déblais (si leur qualité le permet) soit par des matériaux d'apport mis en place par couches (épaisseur maximum 30 cm) et compactées. Les déblais non utilisés doivent être évacués.

Objectifs qualitatifs :

- K □ 60 Mpa/m
- EV2 □ 50 Mpa
- EV2/EV1 < 1,8

Critères courants mais à valider / moduler suivant rapport géotechnique

À prévoir : suivant plan de structure pour réalisation de massifs tête de pieux

3.2.4 OUVRAGES DE FONDATIONS PROFONDES

3.2.4.1 GENERALITES

La prestation consiste en la mise en œuvre de fondations profondes réalisées par micropieux :

- Micropieux de type III (classe 8 - catégorie 19).

L'exécution des ouvrages de couronnement des fondations profondes ne peut être commencée avant que soit établi le plan de récolement des fondations (micropieux).

Les ouvrages supplémentaires (pieux, têtes de pieux, longrines, etc.) nécessités par un excentrement supérieur aux tolérances admissibles doivent être soumis avant toute exécution à l'approbation du Maître d'Ouvrage. Ils sont à la charge du présent lot.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur la nécessité de respecter les enrobages et de prendre toutes précautions pour que les bétons de propreté ne recouvrent pas les ouvrages de couronnement.

3.2.4.2 MISSION GEOTECHNIQUE G3

L'Entreprise devra faire intervenir, à sa charge, un géotechnicien pour réaliser une mission de type G3 : étude et suivi géotechnique d'exécution.

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation.

En phase Étude, elle consiste à étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : hypothèses, définition et dimensionnement, méthodes et conditions d'exécution. Si nécessaire, des investigations complémentaires peuvent être réalisées.

En phase Suivi, elle consiste à suivre l'exécution des ouvrages géotechniques, à vérifier les données et à participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

Le titulaire de la mission G3 devra notamment fournir les éléments suivants :

- Validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles)
- Suivi du programme d'auscultation et d'exécution des ouvrages géotechniques,
- Vérification des données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire.

3.2.4.3 EXECUTION DES MICROPIEUX

L'exécution et la conception des micropieux devront être conformes aux prescriptions du DTU 13-2 « fondations profondes »

Réalisation de micropieux forés de type III avec platine à l'arase supérieure pour ancrage dans les massifs de tête.

La méthode de forage (avec enregistrement des paramètres) utilisée devra être préalablement soumise à l'agrément du maître d'œuvre qui se réserve le droit d'écarter toute méthode qu'il estime non adaptés au site sur le plan technique (compris incidence d'accès particulier aux machines et mise en œuvre dans l'existant).

La centrale d'injection doit être pourvue des appareillages de contrôle de la pression et des volumes de coulis injecté et visualisation directe sur site. Ces données sont consignées sur le compte rendu d'exécution du micropieu ou enregistrées automatiquement.

Les tolérances de construction sont définies suivant le DTU 13.2. Le traitement de toutes imperfections dépassant les tolérances sera à la charge du titulaire.

Les imperfections devront en aucun cas entraîner un défaut sur l'enrobage minimal requis pour les armatures. Dans ce but les dispositifs de guidage et de calage en béton des armatures seront soigneusement étudiés et soumis au maître d'œuvre pour permettre d'atteindre les enrobages prévus au DTU. L'entrepreneur justifiera par des essais préalables du système d'assemblage des armatures. Les vérifications seront effectuées avant la mise en œuvre des platines de tête.

Le titulaire établira systématiquement la coupe géologique rencontrée lors du forage de chaque pieu (fiche d'autocontrôle) et transmettra les documents au maître d'œuvre à l'avancement de l'exécution.

Après captage, les boues de forage seront évacuées par le présent corps d'état dans une filière agréée.

Localisation : Suivant plans de structure

3.2.4.4 ESSAIS ET CONTROLES

CONTROLE DES FOURNITURES

Les tubes de travail éventuels seront réceptionnés par l'entreprise dans le cadre de son contrôle interne avec vérification de leurs dimensions et de leur état de surface. Un procès-verbal du contrôle de la qualité des tubes définitifs effectué conformément aux prescriptions de la norme NF EN 10021 fera l'objet d'un point d'arrêt.

CARNET DE FORAGE

L'entreprise tiendra à jour un compte-rendu de chantier, établi suivant les prescriptions de la NF EN 1536 et dont le contenu et la présentation auront été validés par le maître d'œuvre et le contrôleur technique.

CONTROLES DE LA GEOMETRIE AVANT BETONNAGE

L'entreprise explicitera dans son PAQ les moyens qu'elle compte mettre en œuvre pour respecter les tolérances spécifiées dans le présent CCTP.

ENREGISTREMENT DE PARAMETRES ET ATTACHEMENT

En cours d'exécution le profil de pieu sera enregistré de manière continue et affiché en permanence sur un écran visible par l'opérateur.

Les paramètres mesurés sont :

- La profondeur de l'outil ;
- La vitesse d'avancement ;
- Le couple ;
- La pression de pompage ;
- Les volumes injectés.

Un attachement sera effectué pour tous les pieux indiquant :

- Le numéro du pieu ;
- La date et l'heure de réalisation ;
- La profondeur atteinte ;
- Le volume de matériaux mis en place ;
- La description de la cage d'armatures ;
- L'arase supérieure de la cage ;
- Les incidents éventuels.

COURBES DE BETONNAGE

L'entreprise établira pour chaque pieu une courbe de bétonnage (volume du béton mis en œuvre en fonction du niveau de la surface libre du béton).

ECRASEMENT D'EPROUVETTES

Des essais de résistance seront prévus à 7 et 28 jours sur des éprouvettes confectionnées sur chantier. La fréquence des essais sera de 3 éprouvettes pour 500 m3.

ESSAIS SUR PIEUX

Des essais de contrôle et/ou de conformité sont à réaliser sur les pieux en fonction de la classe de conséquence de l'ouvrage, de la catégorie géotechnique et du type de pieux, conformément aux tableaux 8.9.1 et 8.9.2 de la norme d'application NFP 94-262.

CONTROLE RENFORCE

Le contrôle renforcé suivra les exigences des normes d'exécution et normes d'application nationale de l'Eurocode 7 :

	Méthodes d'auscultation (Notes 1 à 4)		
	A	B	C
Nombre de pieux concernés	1/6 par transparence (Note 2)	1/8 par transparence (Note 2) + 1/6 par impédance (Note 3)	1/4 par impédance (Note 3)
<p>Notes :</p> <p>(1) Les procédures A, B ou C sont indifféremment autorisées mais les procédures A et B ne sont possibles que si les pieux sont armés sur toute leur hauteur.</p> <p>(2) Selon la norme NF P 94-160-1 (méthode sonique par transparence). Dans ce cas, les tubes utilisés, de 40 mm de diamètre intérieur minimum, sont à placer de façon à ne pas nuire à l'enrobage des armatures principales des cages.</p> <p>(3) Selon la norme NF P 94-160-4 ou NF P 94-160-2 (méthode vibratoire par impédance ou par réflexion). Lorsque cette méthode n'est pas applicable ou lorsque la géométrie et le contexte géotechnique sont susceptibles d'en compromettre la pertinence, il convient de recourir à la méthode A. Lorsque le défaut de représentativité de la méthode par impédance est constaté a posteriori, il convient d'effectuer des auscultations au moyen de la méthode sismique parallèle selon la norme NF P 94-160-3.</p> <p>(4) Les normes de type NF EN se substitueront aux normes de type NF P 94-160 lorsqu'elles seront applicables.</p>			

ESSAIS DE CHARGEMENT

Des essais de chargements seront demandés dans le cadre des conditions du paragraphe 7-5-1 de l'EN 1997-1 et seront réalisés conformément à la procédure décrite dans cette norme et ses normes d'applications.

3.2.4.5 RESPONSABILITE

L'entreprise assurera sous sa responsabilité pleine et entière la protection et la bonne tenue des bâtiments existants et prendra une assurance spéciale couvrant les risques existants pendant toute la durée du chantier.

L'entreprise demeure responsable des dégradations causées sur les propriétés voisines et sur la voie publique. Il reste bien entendu, que l'entreprise du présent corps d'état sera responsable civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de ses travaux.

3.2.4.6 RECEPAGE DES PIEUX ET MICROPIEUX

Démolition du béton supérieur des pieux avec conservation des armatures, jusqu'au niveau indiqué sur les plans. La hauteur nécessaire à recéper est conforme au DTU 13.2. Il doit également être tenu compte des longrines arrivant sur la fondation considérée.

L'évacuation des produits de démolition à la décharge est incluse dans la prestation.

3.2.4.7 SEMELLES SUR PIEUX OU BARRETTES

Conforme aux prescriptions définies dans NF EN 1992 Eurocode 2, chapitre 9.

Les semelles sur pieux (ou têtes de pieux) sont des ouvrages de transition qui permettent la liaison entre les fondations profondes et les ouvrages de gros œuvre qui les surmontent.

Dans le cas de semelles sur 2, 3 ou 4 pieux, ces semelles peuvent être étudiées par application des clauses de la NF EN 1992-1-1 et de son Annexe Nationale, soit celles des poutres, soit celles des modèles bielles tirants.

Après recépage, réalisation de têtes de pieux en béton B3 compris coffrage (parement élémentaire), ferrailage et attentes.

Dans les semelles sous voiles périphériques, l'Entreprise dispose un acier en attente tous les 20 mètres pour raccordement du circuit de terre réalisé par l'électricien.

L'entreprise prévoira le renforcement en dalle au pourtour des casques de micropieux.

À prévoir : Suivant plans gros œuvre.

3.3 DESCRIPTION DETAILLE EN BASE : TRAVAUX NEUFS DE CHARPENTE

3.3.1 POTEaux PENDULAIRES

Poteaux en profilés laminés du commerce. Ils seront considérés articulés en pied et en tête. L'homogénéité d'aspect avec l'existant sera recherchée. Sont compris :

- les renforts d'âme et de semelles aux assemblages,
- les raidisseurs intermédiaires,
- les appuis pour les pannes,
- les platines d'assemblage,
- Toutes les pièces d'assemblage des éléments ci-dessus.

À prévoir : suivant plans de structure

3.3.2 POUTRES METALLIQUES

Poutres en profilés laminés du commerce. Ils seront considérés articulés à leurs deux extrémités. L'homogénéité d'aspect avec l'existant sera recherchée. Sont compris :

- Les renforts d'âme et de semelles aux assemblages,
- Les raidisseurs intermédiaires,
- Les appuis pour les autres poutres,
- Les platines d'assemblage,
- Toutes les pièces d'assemblage des éléments ci-dessus.

À prévoir : suivant plans de structure

3.3.3 ANCRAGES

Suivant les spécifications techniques détaillées 5.8

Le présent paragraphe inclus toutes les dispositions utiles et nécessaire à l'ancrage des éléments de charpente sur la structure existante. Sont compris :

- Percement dans les murs existants ;
- Mise en œuvre de chevilles tous diamètres ;
- Platine, sabot ou autre élément de renfort pour réaliser l'appui des poutres ;

À prévoir : suivant plans de structure

3.3.4 ASSEMBLAGES

- Assemblage par soudure de classe 1 ou 2.

Les assemblages soudés sont réalisés avec des congés et arrondis, afin de minimiser les concentrations de contraintes.

Les soudures par points sont proscrites, toutes soudures devant être continues et closes.

Les éléments complémentaires, nécessaires pour réaliser les assemblages soudés, sont mis en œuvre par l'entreprise (goussets, raidisseurs, éclisses...).

Les angles vifs des arrêtes de tôles exposées sont abattus par meulage.

Si des raboutages sont mis en œuvre, ils seront par soudure à pleine pénétration.

- Assemblage par boulons ordinaires,
- Assemblage par boulons HR,
- Assemblage par boulons à sertir.

Pour les connecteurs mécaniques :

- Les boulons HR seront de classe 8.8 ou 10.9 galvanisés et marqué suivant la norme NF,
- Les axes mis en œuvre seront de préférence en inox et à défaut en acier mécanique type par exemple X42CrMo4.

Dans le cas d'axe inox, la mise en œuvre d'un isolant par néoprène ou bague dure suivant les efforts à reprendre sera faite afin d'éviter les couples galvaniques.

Dans le cas d'acier mécanique, il sera vérifié la compatibilité de l'acier à la galvanisation.

Dans le cas où l'entreprise mettrait en œuvre d'autre acier, elle justifiera la non-augmentation du poids des assemblages et justifiera la protection contre la corrosion.

Voir plan de principe de détails.

3.4 STRUCTURES MIXTES

3.4.1 PLANCHERS BAC ACIER COLLABORANT

Fourniture et pose d'un bac acier 75/100e de type Cofraplus 80 de chez Arval Haironville PAB ou équivalent. Le plancher est prévu d'une épaisseur totale variable suivant plans.

La fourniture et la pose du béton et des armatures seront à la charge du présent lot.

Est à la charge du présent lot la note de calculs du plancher ainsi créé.

Le plancher devra faire preuve d'un avis technique.

La pose du bac acier se fera suivant les prescriptions du fabricant.

L'ensemble des fixations et des pièces métalliques indispensables à la mise en œuvre du plancher (arrêt béton, etc.) est à prévoir par le présent lot.

Il est rappelé qu'aucune mise en œuvre de fourreaux électrique ou autre réseau n'est autorisée dans les dalles coulées sur les bacs.

Les planchers collaborant sont prévus non liaisonnés à la structure. Afin d'assurer la parfaite désolidarisation, un résilient de désolidarisation sera prévu en périphérie du plancher.

À prévoir : suivant plans de structure

3.5 OUVRAGES DE SERRURERIE

3.5.1 ESCALIER METALLIQUE DROIT

Fourniture et pose d'un garde-corps en acier galvanisé.

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose d'escaliers techniques en acier galvanisé avec palier, comprenant :

- Limons latéraux
- Palier composé de deux poutres latérales relié par un plancher autoporteur en caillebotis à haute performance antidérapante
- Marches en caillebotis à haute performance antidérapante
- Garde-corps comprenant poteaux formant montants raidisseurs, lisse haute, lisse intermédiaire et plinthe basse

Hauteur à monter : 1 niveau, suivant plan architecte

Fixation en partie haute par l'intermédiaire de consoles

L'ensemble sera conforme aux normes NF E 85-015 et NF EN ISO 14122-3.

Compris toutes les sujétions de fixation, platines, boulons, coupes, assemblage des différents éléments, etc. ainsi que tous les éléments et accessoires divers de structure indispensables à la tenue de l'ouvrage et à la restitution de l'étanchéité au droit des fixations.

L'ensemble devra être d'une réalisation parfaite, aucune bavure ne sera admise.

Fourniture et pose de l'ensemble dans les règles de l'art, normes et DTU en vigueur, compris recommandations du coordonnateur SPS en matière de sécurité et protection de la santé.

À prévoir : suivant plans architecte

3.5.2 GARDE-CORPS A BARREAUDAGE

Fourniture et pose de garde-corps horizontaux, constitués de :

- Montants métalliques en fer plat métallique de 50 mm
- 2 lisses haute métallique dont 1 formant main courante en fer plat métallique de 50 mm
- 1 lisse basses métalliques en fer plat métallique de 50 mm
- Remplissage à barreaudage vertical finition marine, teintes au choix de l'architecte.
- Compris toutes sujétions de mise en œuvre, fixations, visseries inox, etc...
- Exécution suivant détail architecte.

Protection : Protection Anticorrosion, finition à la charge du présent lot ensemble galvanisé.

Les gardes corps doivent respecter la réglementation en vigueur pour ce qui concerne leur résistance. En outre, leur dimensionnement doit être conforme à la réglementation en vigueur.

À prévoir : suivant plans architecte en périphérie des mezzanines

3.5.3 GARDE-CORPS ESCALIER

Fourniture et pose de garde-corps horizontaux, constitués de :

- Montants métalliques en fer plat métallique de 50 mm
- 2 lisses haute métallique dont 1 formant main courante en fer plat métallique de 50 mm
- 1 lisse basses métalliques en fer plat métallique de 50 mm
- Remplissage à barreaudage vertical finition marine, teintes au choix de l'architecte.
- Compris toutes sujétions de mise en œuvre, fixations, visseries inox, etc...
- Exécution suivant détail architecte.

Protection : Protection Anticorrosion, finition à la charge du présent lot ensemble galvanisé.

Les gardes corps doivent respecter la réglementation en vigueur pour ce qui concerne leur résistance. En outre, leur dimensionnement doit être conforme à la réglementation en vigueur.

Le garde-corps sera conforme à la norme NFP01-12.

À prévoir : suivant plans architecte pour l'escalier intérieur

3.5.4 GARDE-CORPS CHAÎNE

Fourniture et pose de garde-corps horizontaux, constitués de :

- Montants métalliques en fer plat métallique de 50 mm
- Chaînette en maillons métalliques avec mousqueton à fermeture rapide
- Compris toutes sujétions de mise en œuvre, fixations, visseries inox, etc...
- Exécution suivant détail architecte.

Protection : Protection Anticorrosion, finition à la charge du présent lot ensemble galvanisé.

Les gardes corps doivent respecter la réglementation en vigueur pour ce qui concerne leur résistance. En outre, leur dimensionnement doit être conforme à la réglementation en vigueur.

Le garde-corps sera conforme à la norme NFP01-12

À prévoir : suivant plans architecte en périphérie des mezzanines

3.5.5 ECHELLE A CRINOLINE

Fourniture et pose d'une échelle à crinoline en fers pleins en acier galvanisé.

Echelle verticale constituée de profilés métalliques tubulaires ; crinoline constituée de profilés en U cintrés et droits soudés sur les montants verticaux de l'échelle.

Fixation sur gros-œuvre par chevillage et boulonnage.

Crosse de maintien à l'arrivée en tête et palier en tôle larmée. Portillon de sécurité en sortie d'échelle.

Chaînette de sortie latérale.

Les conditions d'accès seront assurées par trappe de condamnation, aux 1^{ers} échelons et fermeture par cadenas.

Ensemble livré galvanisé et destiné à rester brut de galvanisation.

Crinolines suivant réglementation, conformes aux normes en vigueur NF E 85.010, NF E 85 016 (accès aux installations industrielles, bâtiments, ...), NF EN ISO 14 122-4 (accès aux machines). Réalisation suivant plan de l'architecte et normes en vigueur.

À prévoir : suivant plans architecte

3.5.6 LIGNE DE VIE

Fourniture et pose d'un dispositif permanent de sécurité permettant à son utilisateur de se déplacer en toute sécurité.

Lignes de vie en acier inoxydable, conformes à la norme EN 795 Classe C, pour accroche de harnais de sécurité.

Référence : LIGNE DE VIE des Ets ALTIUS ou équivalent constituée de :

- Potelets fixés au support (avec contre-platine selon besoin), compris toutes sujétions de traversée de couverture, traitement des points singuliers et collerette de protection.

- Ligne de vie horizontale compris tendeur avec indicateur de pré-tension, absorbeur d'énergie, passants intermédiaires, serres-câbles, platine d'extrémité, adaptateur, collerettes, câbles d'acier inoxydable.

Pose en fonction de la configuration des blocs-toitures et des directives du Coordonnateur Sécurité.

Fixation conformément aux prescriptions de la norme et directives du fabricant compris toutes sujétions de traitement de l'étanchéité au droit de chaque fixation.

À prévoir : suivant plans architecte

4 ATTENDUS DU PRESENT LOT

4.1 GENERALITES COMMUNES A TOUS LES OUVRAGES

4.1.1 POINTS DE VIGILANCE PARTICULIER

Le titulaire du présent lot sera attentif au cours de ses études à limiter la charge sur les pieux de fondations existants suivant les capacités disponibles définies précédemment (voir 2.1.3.1), notamment au droit du pieu Pi12.

4.1.2 TRAITEMENT ANTICORROSION

Les systèmes de peinture et galvanisation envisagés pour la protection des éléments de charpente sont des systèmes équivalents certifiés (ACQPA pour les peintures) mise en œuvre par des opérateurs (certifiés ACQPA pour les peintures).

Toutes les peintures seront de durabilité haute selon la norme NF EN ISO 12944-1.

Les systèmes de garantie retenus sont :

- Garantie anti-corrosion 7 ans Ri2 pour la peinture
- Garantie d'aspect 3 ans
- Garantie anti-corrosion 12 ans pour la galvanisation à chaud.

Pour les structures floquées, le système primaire + flocage devra permettre d'atteindre les performances et les garanties citées ci-dessus.

Les éléments de charpente seront protégés contre la corrosion, conformément aux spécifications techniques, comme suit :

Peinture antirouille (suivant paragraphe REF _Ref185421853 \r \h 5.10) :

Pour les éléments suivants :

Peinture antirouille (suivant paragraphe REF _Ref185421853 \r \h 5.10) :

- Degré de rouille et de préparation : Sa 2 ½
- Classe de rugosité « moyen G »
- Système certifié par « ACQPA » systèmes anticorrosion par peintures.

La couleur de finition est au choix de l'architecte :

4.1.3 PROTECTION AU FEU

Les éléments de charpente seront protégés contre le feu, conformément aux spécifications techniques détaillées, comme suit :

Peinture intumescente (voir 5.13.5.2). En ce cas, une peinture de finition recouvrant la peinture intumescente est prévue au présent lot. Teinte au choix de l'architecte. Les éclats de peinture intumescente dus au chantier devront être repris à la charge du présent lot.

4.1.4 PROTECTION ÉLECTRIQUES

L'entreprise a à sa charge toutes les sujétions de raccordement à la terre de l'ensemble des éléments métalliques intégrés aux ouvrages, y compris la continuité électrique avec les câbles parafoudre traversant le terrain. La mise en œuvre de la mise à la terre ou au rail doit être effectuée dès les phases provisoires.

Voir CCTP Lot Électricité. Suivant spécification (5.13.4)

4.1.5 INTERFACE AVEC LES AUTRES LOTS

4.1.5.1 ÉLECTRICITE

Les titulaires des lots Charpente et Électricité définiront conjointement, dès le démarrage des études, les points d'interface suivants :

- Définition des charges (implantation, valeur, concomitance) appliquées par les équipements électriques

Sont compris au présent lot :

- Les perçages et réservations sur la charpente primaire avant application de la protection anti-corrosion, en attente des suspentes et accroches nécessaires aux équipements électriques

Ne sont pas compris au présent lot :

- Les plans d'implantation, puis la réception des perçages et réservations avant application de la protection anti-corrosion (au lot Electricité),
- La fourniture et la pose des éléments support d'équipement électrique (au lot CFO/CFA).

Mise à la terre & Protection contre la foudre :

- Fourniture et mise en place du circuit général de terre,
- Raccordement des profils en sol /pied au réseau de terre,
- Fourniture et mise en place des câbles traversant le terrain pour la protection contre la foudre de l'aire de jeu, sur les supports prévus à cet effet sur la charpente,
- Ossature de supports des équipements,

4.1.5.2 CVC

Les titulaires des lots Charpente et CVC définiront conjointement, dès le démarrage des études, les points d'interface suivants :

- Définition des charges (implantation, valeur, concomitance) appliquées par les gaines de ventilation

Sont compris au présent lot :

- Les perçages et réservations sur la charpente primaire avant application de la protection anti-corrosion, en attente des suspentes et accroches nécessaires aux gaines de ventilation

Ne sont pas compris au présent lot :

- Les plans d'implantation, puis la réception des perçages et réservations avant application de la protection anti-corrosion (au lot CVC),
- La fourniture et la pose des éléments support des gaines de ventilation (au lot CVC).

4.2 ÉTENDUE DES PRESTATIONS ET TRAVAUX

L'entreprise soumissionnaire du présent lot est réputée avoir pris connaissance de la totalité des C.C.T.P. définissant les prescriptions particulières de chaque lot et notamment des obligations dues par les entreprises.

Les prestations et travaux prévus au présent lot comprennent :

- L'établissement des calendriers pour les études d'exécution et pour les travaux,
- Les installations de chantier suivant le Cahier des Clauses Techniques Communes (CCTC)
- Les prototypes,
- L'implantation in situ de l'ensemble des ouvrages,

- Les calculs, plans, fourniture, fabrication et mise en œuvre (assemblage et montage) de tous les ouvrages concernés,
- Les travaux préparatoires,
- La mise à la terre,
- La protection des existants,
- Les chargements, le transport, ainsi que tous les ouvrages de sécurités nécessaires à la réalisation,
- La fourniture, le transport, le stockage, le levage, la mise en place, le réglage et le scellement des structures et charpentes ainsi que les assemblages de tous les éléments de charpente métalliques,
- Les prestations de protection contre la corrosion,
- Les prestations de protection requises pour la stabilité au feu,
- Les inserts, connecteurs, etc., nécessaires à toutes les interfaces avec le béton,
- Les essais et contrôles ainsi que la mise en place d'un contrôle qualité,
- En particulier, la mise en œuvre des procédures d'ATEX requises dans le présent CCTP ou rendues nécessaires,
- Les demandes d'autorisations préalables.

En outre, sont dues par l'Entrepreneur, sans que cette liste soit limitative, les dispositions suivantes, avant, en cours et après exécution des travaux :

- Toute sujétion d'échafaudage et plate-forme permettant l'accès nécessaire à l'installation des ouvrages ainsi que la sécurité des lieux d'installation (voir Note d'organisation de Chantier et Notice Hygiène et Sécurité et/ou Notice PGCSPPS),
- Le nettoyage général des salissures dues à l'exécution des travaux,
- Le nettoyage final et l'enlèvement des gravats, déchets, emballages, etc.,
- Les réparations des dommages éventuels causés aux installations enfouies dans le sol ou encourus par celles qui n'auraient pu être décelées avant le commencement des travaux ou qui auraient été décelées avec une précision insuffisante,

L'Entrepreneur est chargé d'assurer la réalisation complète des ouvrages du présent lot, et ses prestations comprennent les travaux accessoires nécessaires découlant des études détaillées, même si ces travaux ne figurent pas sur les plans et documents.

Au cours de la période de préparation, l'entreprise devra soumettre à l'approbation du maître d'œuvre et du bureau de contrôle les plans de fabrication et de réservations des différents ouvrages du présent lot.

Les plans respecteront obligatoirement les plans, détails et pièces écrites du dossier architecte, toute modification devra être faite en concertation avec le maître d'œuvre.

Dans les prix unitaires, l'Entreprise doit tenir compte de l'incidence des poids des éléments secondaires tels que goussets, raidisseurs, système d'assemblage, et fixations, etc., ainsi que des peintures et protections à disposer sur les éléments métalliques tels que stipulés dans les spécifications.

La densité de l'acier à prendre en compte pour les métrés est de 7.85 T/m³.

4.3 CONDITIONS D'EXECUTIONS

4.3.1 PROTECTION ET PREVENTION DES ACCIDENTS

Le chantier est soumis aux dispositions du décret n°94-1159 du 26/12/94 pris en application de la loi n°93-1418 du 31/12/93.

Est joint au dossier de consultation, le PGC rédigé par le coordonnateur chargé de l'opération; ce document est contractuel et définit les principes à mettre en œuvre pour assurer la sécurité du travail.

L'Entreprise devra se conformer aux règlements de sécurité en vigueur et notamment à la loi du 6 décembre 1976 et à ses décrets d'application du 9 juin et 13 août 1977. Elle doit en particulier :

- Mettre en place tous les dispositifs assurant la sécurité du chantier, des voies publiques et des voies privées,
- Mettre en place des gardiens pour toutes interventions sur la voie publique,
- Ne pas charger les camions sur la voie publique sauf autorisations particulières obtenues,
- Fournir et poser des panneaux de sécurité en voirie, aux sorties de chantier, après avoir obtenu l'autorisation de l'Administration compétente.

L'Entrepreneur sera exclusivement responsable de tous les accidents de quelque nature qu'ils soient à dater de l'ordre de service de commencer les travaux. Il doit être titulaire d'une Police d'Assurance couvrant sa responsabilité civile.

Il doit également se conformer au texte approuvé le 11 juin 1980, par le COMITÉ TECHNIQUE NATIONAL DES INDUSTRIES DU BÂTIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, concernant les mesures de prévention des accidents et mesures d'hygiène, ainsi qu'aux mesures réglementaires du titre VI du décret du 8 janvier 1965.

L'entreprise, pour limiter les risques liés à la mise en œuvre du présent lot, se référera à l'aide-mémoire PPSPS 6 du guide pratique de l'OPPBTP. Elle indiquera notamment les dispositions prises pour éviter les accidents et assurer la sécurité des personnes et des biens aux abords du chantier lors des principales opérations de préparation, de levage et de stabilisation de l'édifice.

L'entreprise indiquera les dispositions prises pour éviter les accidents lors des opérations suivantes :

- Implantation - piquetage,
- Aménagement des abords,
- Aménagement des zones de stockage et de circulation au sol,
- Approvisionnement du chantier,
- Opérations de levage,
- Assemblages en élévation,
- Travaux divers.

4.3.2 RESPONSABILITE

L'Entreprise sera entièrement et exclusivement responsable de la protection et de la bonne tenue des immeubles voisins. Elle devra être titulaire d'une assurance spéciale, couvrant les risques aux existants pendant toute la durée du chantier et qui garantira, avec renonciation aux recours, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre contre tous recours des voisins.

Par ailleurs, l'Entreprise devra réparer à ses frais, toutes dégradations de son fait causées aux ouvrages de la voie publique ainsi qu'aux propriétés privées voisines, affectées par les travaux et garantira le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre de tout recours à ce sujet.

4.3.3 CONNAISSANCE DES LIEUX

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, en fonction du rapport de sol établi,
- Les contraintes relatives aux propriétés voisines,
- Les modalités d'accès par la voirie,

- Les possibilités et difficultés de circulation de stationnement,
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public,
- L'enquête préalable concessionnaire et services de sécurité,
- L'arrêté du permis de construire,
- L'isolement acoustique prescrit en zone de bruit.

Aucune erreur ou omission ne peut la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ni faire l'objet d'une demande de supplément de prix. Elle renonce expressément et définitivement à toute réclamation ou action à ce sujet.

4.3.4 INSTALLATIONS DE CHANTIER

L'entreprise se reportera aux prescriptions du coordonnateur SPS pour l'ensemble des éléments suivants :

- Panneau de chantier,
- Clôture de chantier,
- Aménagement des plates-formes,
- Bureaux de chantier,
- Installations communes de sécurité et d'hygiène,
- Alimentation de chantier.

L'entreprise doit prévoir les protections des arbres et élagages en phase chantier pour les individus dans les zones de chantier (après accord de la maîtrise d'œuvre pour l'élagage).

4.3.5 LEVAGE ET STABILITE EN PHASE PROVISOIRE

La manutention et le levage des éléments de charpente doivent être effectués conformément aux indications portées sur les plans d'exécution.

Toutes les précautions devront être prises pour assurer la stabilité en phase provisoire.

Les fermes industrialisées sont conçues pour reprendre des efforts dans leur propre plan. Il est donc recommandé de les maintenir verticales au cours de toute manutention manuelle ou mécanique.

Les haubans qui servent au montage et au levage de la charpente peuvent servir à assurer la stabilité provisoire de cette charpente. Le nombre, la section, l'amarrage, l'ancrage ainsi que la capacité du sol à assurer cet amarrage doivent être suffisants.

Des contreventements provisoires peuvent être disposés.

Une parfaite coordination des opérations est nécessaire. Les haubans ne peuvent pas être enlevés avant la pose du contreventement définitif.

Lors du levage l'entrepreneur veillera à ne pas endommager les éléments, tant dans leurs qualités structurelles que visuelles.

Dans le cas d'une mise en œuvre différée de la couverture sur la charpente, aucune altération d'aspect ou structurelle (brunissement grisaillement ou bleuissement isolés, choc, délamination) ne sera tolérée sur les éléments de charpente. Si l'un des éléments de charpente est jugé dégradé par le Maître d'Œuvre, il sera repris suivant des prescriptions visées par le Maître d'Œuvre ou changé.

Une réception des éléments aura lieu :

- A la livraison des pièces sur site,
- Au montage,
- À la réception finale.

4.3.6 FINITION

4.3.6.1 AVANT RECEPTION

L'Entreprise est tenue d'assurer d'elle-même, avant la réception, le bon achèvement de ses travaux et de procéder pour sa part aux finitions et mises au point qui s'y rapportent.

À cette fin, l'entreprise désignera nommément au Maître d'Œuvre le ou les compagnons mis à la disposition d'un agent choisi parmi le personnel de l'entreprise pour terminer les travaux en temps voulu.

En cas de défaillance ou de négligence caractérisée de l'entreprise, le Maître d'Œuvre pourra la mettre en demeure par simple lettre recommandée, d'avoir dans un délai de 48 heures, à entreprendre, poursuivre et achever les travaux de finition de ses ouvrages. Passé ce délai sans que la mise en demeure ait reçu effet, le Maître de l'Ouvrage pourra confier ces travaux à toutes autres entreprises de son choix, aux frais, risques et pour le compte de l'entreprise considérée défaillante, sans préjudice de tous les dommages intérêts qui pourraient lui être réclamés.

4.3.6.2 APRES RECEPTION

La réception une fois prononcée et pendant la période de garantie contractuelle, l'entreprise doit réparer les imperfections de construction révélées par la mise en fonction de l'ouvrage.

4.3.7 GESTION DE LA QUALITE

L'Entrepreneur, pouvant justifier au sein de ses établissements de l'existence d'une organisation permanente de la Qualité conforme à la norme ISO 9001, est rendu autonome en matière de Qualité, il doit toutefois pouvoir justifier à tout moment et sur simple demande du Maître d'Œuvre ou de l'un de ses représentants, de la réalité de la mise en œuvre du plan qualité établi pour l'exécution du Marché et approuvé préalablement à sa mise en vigueur.

Ce plan d'assurance qualité, soumis au Maître d'Œuvre pendant la période de préparation contient notamment

- L'organigramme détaillé et nominatif du chantier,
- L'organisation du contrôle interne,
- La description des méthodes de mise en œuvre et des matériaux et matériels utilisés,
- La description des contrôles et de l'organisation de ceux-ci,
- Les points critiques et les points d'arrêt,
- Le traitement des non- conformités.

Les documents Afnor de la sous-classe X50, intitulée « Relations fournisseurs-utilisateurs, durée de vie, qualité, analyse de la valeur », seront utilement consultés, notamment

- X 50-109 Gestion de la qualité, vocabulaire,
- X 50-110 Recommandations pour un système de gestion de la qualité à l'usage des entreprises,
- NF X 50-111. Guide pour la sélection des dispositions pour l'assurance de la qualité dans les relations client-fournisseur,
- NF X 50-112. Audit qualité dans les relations client-fournisseur,
- NF X 50-113. Gestion de la qualité, guide pour l'établissement d'un manuel qualité,
- X 50-114. Manuel qualité, questionnaire guide pour la rédaction d'un manuel qualité.

Par ailleurs, l'entreprise respectera en termes de qualité le cadre de la norme EN1090 régissant l'exécution des structures en acier et aluminium.

4.4 VARIANTES

Si l'Entreprise propose des modifications, celles-ci doivent recevoir l'accord du Maître d'Œuvre et du contrôleur technique. Cette solution variante inclut le coût des incidences éventuelles sur les autres corps d'état ainsi que tous les frais d'études consécutifs.

En tout état de cause, elles ne doivent pas remettre en cause la définition architecturale tant au niveau de l'aspect fini que des fonctionnalités.

Les variantes doivent se limiter aux choix des méthodes de réalisation, sans incidence sur les autres corps d'états.

4.5 DOCUMENT D'EXECUTIONS

4.5.1 DOCUMENTS A FOURNIR : MISSION MOE DE BASE

Compte tenu de la mission d'ingénierie, les plans et détails de structure figurant dans les documents Marché ne sont pas des plans d'exécution des ouvrages [PEO] et ne doivent pas être considérés comme tels. Les dimensions sont fournies à titre indicatif, sous réserve de celles obligatoires pour des raisons architecturales.

L'Entrepreneur devra dresser lui-même tous les plans d'exécution, de détail, d'atelier et de chantier nécessaire à la parfaite définition et exécution des ouvrages.

Ces plans seront soumis au visa du Maître d'Œuvre et du contrôleur technique avant le début de toute réalisation, accompagnés de toutes les notes de calculs justificatifs.

Nota : la mission de visa n'est pas une mission de contrôle de tous les documents fournis par l'entreprise.

Les niveaux mentionnés sur les plans architecte sont des niveaux IGN. Les plans d'exécution de l'entreprise doivent se référencer dans le système IGN.

L'entrepreneur fournira un programme des études d'exécution comprenant la liste prévisionnelle des documents à fournir ainsi que le calendrier prévisionnel de production de ces documents, avant et après synthèse. Cette étude d'exécution doit comprendre les documents suivants (liste non limitative) :

- Hypothèses de calculs avec la liste des textes normatifs et la date de la dernière édition,
- Descentes de charges,
- Justification des effets du vent étayée, le cas échéant, par des essais en soufflerie sous la responsabilité et à la charge de l'Entreprise,
- Justification des effets du séisme,
- Justification de la classe de service de l'ouvrage,
- Notes de calculs de dimensionnements,
- Notes de calculs de tous les assemblages (les plus compliqués étant, si nécessaire, vérifiés avec des calculs aux éléments finis),
- Plans d'exécution des ouvrages,
- Plans d'atelier et de chantier,
- Fiches techniques des matériaux et agrément,
- Echantillons représentatifs nécessaires aux prises de décision du Maître d'Œuvre.

Le logiciel utilisé par l'entreprise pour la modélisation devra être agréé par le bureau de contrôle.

Les notes de modélisation doivent présenter (liste non exhaustive) :

- Les principes de modélisation adoptés,
- Les différents types d'analyse, et les méthodes utilisées,
- Le traitement des singularités,

- Les conditions d'appuis,
- Les vues d'ensemble et vues détaillées des modèles (vues en plan de chaque niveau et élévation des files et des voiles), avec numérotation des nœuds, des éléments et caractérisation des types d'éléments,
- Les bilans des masses détaillés en dissociant les masses propres modélisées, les masses propres ajoutées et les masses d'exploitation,
- La description détaillée des chargements,
- La description détaillée des combinaisons,
- La description détaillée des matériaux et de leurs propriétés selon les combinaisons.

Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur doit fournir à la Maîtrise d'Ouvrage l'ensemble des plans réellement exécutés avec la mention DOE conformément au CCAP

Si nécessaire, les points de prise pour la manutention, les points d'élingage pour le levage et les précisions relatives à la nature, aux modes de fixation et à la programmation de la mise en place des contreventements provisoires et du retrait de ces derniers pourront être précisés. Toutes les attestations concernant la qualification de l'entreprise (Qualibat, certification de produit ou d'entreprise, etc....) seront systématiquement jointes à l'offre de l'entreprise. Toutes les demandes complémentaires ou modifications demandées par l'entreprise seront à la charge financière de l'entreprise.

4.5.2 CONTENU DES DOE

La constitution du DOE est définie au CCTC et compléter par les spécifications suivantes :

5 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD CHARPENTES)

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

INTRODUCTION

La structure métallique de l'ouvrage est exécutée conformément à la norme NF EN 1090-2 : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium complété par son complément national NF P 22-101-2/CN.

Les prescriptions ci-dessous complètent celles de ces normes, afin de les adapter au projet en suivant la trame du document de base.

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 1090-2 sans aucun amendement au texte.

Modification : signifie que le texte modifie le texte de la norme NF EN 1090-2 le cas échéant.

5.1 DOMAINE D'APPLICATION

L'article de la norme NF EN 1090-2 s'applique.

5.2 REFERENCES NORMATIVES

Ajout :

L'ensemble des ouvrages prévus au présent lot doit être conforme aux normes françaises et 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 Européen ou accepté par l'AFAC ou d'un avis favorable de la part du Bureau de Contrôle agréé.

Les ouvrages doivent être calculés et exécutés conformément aux règlements, normes et recommandations françaises en vigueur, pris dans leur dernière édition (dates non précisés dans le présent document), et notamment en référence aux documents ci-après.

Normes ou projets de normes AFNOR applicables aux travaux de bâtiment en ce qu'elles ne sont pas contraires au Cahier des Charges ci-dessous :

- Cahier des Charges des constructions métalliques DTU 32-1 ou DTU P22-201, en complément des normes NF EN 1090-2 et NF P 22-101-2/CN auxquels il se réfère,
- L'ensemble des Eurocodes structuraux et leur Annexes Nationales notamment :
 - Eurocode 0 NF EN 1990 : Base de calcul des structures ;
 - Eurocode 1 NF EN 1991 : Action sur les structures
 - Eurocode 3 NF EN 1993 : Calcul des structures en acier
 - Eurocode 4 NF EN 1994 : Calcul des structures mixtes acier-béton
 - Eurocode 8 NF EN 1998 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes
 - Eurocode 9 NF EN 1999 : Calcul des structures en aluminium
- Règles pour le calcul des appareils de levage (Règles FEM 1.001 édition 87 rev. 98),
- Guides de dimensionnement du CIDECT (Comité International pour le Développement et l'Étude de la Construction Tubulaire), distribués par le CTICM :
 - Assemblages de sections creuses circulaires (CHS) sous chargement statique prédominant,
 - Stabilité des structures en profils creux,

- Assemblages de sections creuses rectangulaires (RHS) sous chargement statique prédominant,
- Fabrication, assemblage et montage des structures en profils creux.,
- Poteaux en profils creux soumis à l'incendie.

5.3 TERMES ET DEFINITIONS

L'article de la norme NF EN 1090-2 s'applique.

5.4 PRODUITS CONSTITUTIFS

5.5 GENERALITES

Ajout : L'Entreprise doit employer impérativement des aciers ayant des caractéristiques chimiques et physiques, au moins équivalentes à celles qui sont imposées ; les origines de ces aciers et leurs caractéristiques sont à préciser clairement dans la proposition.

Tous les produits de construction mis en œuvre doivent être conformes aux normes EN en vigueur. Les sections utilisées pour le calcul doivent être celles réellement mises en œuvre compte tenu des tolérances admissibles.

Chaque composant structurel de la construction classé et mis sur le marché au sein de l'Europe devra avoir une attestation de conformité, selon la directive communautaire sur les produits de la construction (DPC n°89-106), et qui sera matérialisée par le marquage CE

5.5.1 IDENTIFICATION, DOCUMENTS DE CONTROLE ET TRAÇABILITE

L'article de la norme NF EN 1090-2 s'applique.

5.5.2 ACIERS DE CONSTRUCTION

Ajout :

Les qualités des aciers seront déterminées par l'application de la norme NF.EN.1993. Partie 1.10.

Les poutrelles laminées et les tôles seront de qualité minimale J0. Les tubes seront réalisés sans soudure hélicoïdale par profils creux de qualité minimale J0.

Les aciers susceptibles de décollements lamellaires et sollicités dans le sens travers à leur direction principale de laminage même partiellement, présenteront une classe de qualité Z conforme aux exigences de la norme NF.EN.1993. Partie 1.10.

La définition des aciers retenus pour les structures, lors de l'établissement du projet, est précisée explicitement au chapitre décrivant les matériaux.

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

Ajout : En complément de l'article 4.2.2 de NF P 22-101-2/CN, dans le cas où la protection par galvanisation par immersion à chaud est prévue, les aciers doivent être aptes à la galvanisation selon les prescriptions du paragraphe Galvanisation.

5.5.3 ACIER MOULE

Sans objet

5.5.4 PRODUITS CONSOMMABLES POUR LE SOUDAGE

Ajout : Le métal d'apport de soudure présente des propriétés mécaniques, dans sa condition après traitement thermique/recuit de détente, égales ou supérieures aux minima spécifiés pour l'élément à souder dans sa condition finale.

5.5.5 ÉLÉMENTS DE FIXATION MECANIQUE

(1) Ajout : Sauf disposition particulière, toute boulonnerie autre que la boulonnerie inoxydable est galvanisée, shérardisée, ou soumise à un autre traitement de surface agréé par le Maître d'Œuvre et le Contrôleur technique. Pour toute boulonnerie galvanisée ou shérardisée de qualité supérieure à 8.8, la méthodologie de shérardisation, y compris détails de tout traitement chimique et thermique qu'elle aura subi, doit être soumise au Maître d'Œuvre pour approbation avant acceptation (cf. §F.2.2 de l'EN 1090-2, un décapage mécanique et/ou l'utilisation de boulonnerie label NF permet de se prémunir des risques de fragilisation par l'hydrogène).

(2) Ajout : Les boulons de qualité 5.8 et 6.8 sont à éviter (allongement à la rupture trop faible) sauf dispositions spéciales suivantes :

- Le perçage des trous est ramené à $d + 1$ mm.
- La majoration du nombre des boulons.

(3) Ajout : Les boulons non précontraints devront comporter le marquage « SB CE » conformément à la norme NF EN 15048.

(4) Ajout : Boulonnerie à serrage contrôlé : la boulonnerie est de qualité 8,8 au minimum, label NF. Les boulons doivent être conformes à la norme NF EN 14399 et de type HR. Les boulons HV en usage précontraint sont proscrits.

(5) Ajout : Assemblages par boulons à sertir (genre rivetons), l'emploi de ces boulons doit être préalablement soumis à l'accord du Maître d'Œuvre. En règle générale, leur utilisation est réservée aux éléments secondaires en treillis exécutés en atelier. Deux catégories de boulons peuvent être utilisées, d'une part les boulons en acier à 60 kg/mm² de limite élastique travaillant au cisaillement, d'autre part, les boulons en acier à 80 kg/mm² de limite élastique (dits HR), faisant intervenir dans la résistance des assemblages le frottement des pièces en contact. Les boulons doivent être protégés contre la corrosion (cadmiage ou zingage). Par ailleurs, le dimensionnement, la pose et le contrôle de ces boulons doivent être effectués conformément aux spécifications du Cahier des Charges de mise en œuvre du fabricant.

(8) Ajout :

Tous les assemblages qui pourront être assujettis à la vibration ou l'inversion des contraintes sont bloqués pour empêcher le desserrage. Le blocage est assuré par serrage, collage contre les écrous ou autre moyen agréé par le Maître d'Œuvre.

5.6 PREPARATION ET ASSEMBLAGES

(1) Ajout : Pour les opérations sur site, en extérieur, la géométrie de fabrication est constamment adaptée, pour chaque partie d'ouvrage, en fonction des températures ambiante de travail.

(3) Ajout : L'oxycoupage manuel est proscrit, sauf autorisation écrite du Maître d'Œuvre. En particulier, l'oxycoupage manuel des chanfreins à souder n'est pas autorisé.

Le transport, la manutention et le stockage sur le chantier, de tous les éléments de la charpente sont à exécuter avec toutes les précautions nécessaires afin d'éviter les détériorations de toute nature.

Les éléments sont stockés de manière à ne subir aucune déformation.

Pendant le stockage, on prend soin d'éviter tout contact avec le sol, et les bois sont protégés des intempéries. L'entreprise doit assurer la protection des éléments de structure ou d'ossature durant la phase chantier si ceux-ci comportent des matériaux isolants.

Les éléments assemblés par connecteurs métalliques ou goussets sont manipulés de façon telle que leur plan moyen soit maintenu sensiblement vertical.

Dans le cas de détérioration accidentelle de certains éléments au cours de ces différentes opérations, l'Entreprise a l'obligation d'effectuer à sa charge les réparations nécessaires avant montage ; ces interventions en atelier ou sur chantier ne doivent en aucun cas modifier les capacités initiales de résistance des éléments considérés.

L'Entreprise est tenue de régler les problèmes des aires de stockage sur chantier l'utilisation des engins de levage et le programme de montage dans le cadre du planning d'ensemble avec les autres intervenants.

5.7 SOUDAGE

(1) Ajout :

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

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

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

L'entrepreneur a à sa charge le calcul et la conception détaillée de toutes les soudures, notamment le profil aux joints, le type d'électrodes, le voltage, le débit, etc.

(2) Ajout : Programme de soudage et dossier de contrôle.

L'Entreprise doit fournir au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle, les documents suivants : (pour les classes d'exécution EXC2, EXC3 et EXC4)

- Les qualifications des soudeurs et des opérateurs en cours de validité,
- Le programme de soudage,
- Qualification du mode opératoire de soudage,
- Les fiches de vérification prévues par la norme NF EN 12062
- Les procès-verbaux d'essais effectués par l'organisme agréé,
- Les frais correspondant à ces diverses prestations sont à prendre en compte par l'Entreprise,
- Le système de soudure sur les pièces en acier moulé devrait prendre en compte la composition de la pièce moulée (plus particulièrement le carbone équivalent).

(3) Modification : D'autres procédés de soudage ne sont pas autorisés sauf autorisation écrite de la Maîtrise d'Œuvre.

(5.6) Ajout : L'entrepreneur n'effectue aucune soudure qui n'est pas indiquée sur les plans, même pour réaliser un assemblage provisoire à moins qu'il n'en ait soumis la proposition du Maître d'Œuvre et obtenu son autorisation.

(5.9) Ajout : Sauf mention particulière ou approbation préalable particulière du Maître d'Œuvre, les soudures bout à bout à pénétration partielle ne sont pas utilisées.

5.8 FIXATIONS MECANIQUES

Les jeux d'assemblages respecteront la NF EN 1090.

(1) Ajout :

L'entrepreneur a à sa charge le calcul et la conception détaillée de tous les assemblages.

Le boulonnage est réalisé conformément aux plans. En particulier la position relative des têtes de boulons et écrous est scrupuleusement respectée. Pour un même assemblage, les têtes de boulons doivent se trouver d'un même côté. Les boulons sont disposés bien en ligne.

Des pièces d'assemblages pourront être réalisées par moulage. Les nuances d'acier seront les mêmes que les pièces assemblées. Chaque pièce moulée devra être réceptionnée par la Maître d'Œuvre

5.9 MONTAGE

(1) Ajout : La conception de l'ouvrage et les contraintes qui s'y rattachent imposent à l'Entreprise une analyse complète de toutes les sujétions inhérentes au montage et au réglage de l'ossature.

En conséquence, la prestation relative au présent lot doit comprendre, outre les moyens de levage adaptés au chantier, la fourniture, le montage et le démontage de tous les dispositifs complémentaires nécessaires à la bonne exécution des travaux, et notamment contreventements, étaielements, haubanages, échafaudages, filets de protection, etc., de caractère provisoire, qui ne sont pas indiqués explicitement dans le présent marché, car considérés comme du ressort exclusif de l'Entreprise.

Il en est de même pour tous les travaux de renforcements localisés de l'ossature, pouvant résulter des solutions de montage retenues par l'Entreprise, ainsi que de l'étude d'exécution relative à ces choix.

Le marché de l'Entreprise du présent lot est réputé tenir compte de la totalité de ces sujétions.

(4) Ajout : L'implantation des ouvrages s'effectue à partir des repères fixes de référence dont l'Entrepreneur du présent lot assure sous sa responsabilité la mise en place et l'entretien ; ces repères disposés en dehors de l'emprise des ouvrages servent de base pour l'implantation et le nivellement de la charpente métallique.

(5) Ajout :

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit avant livraison de la charpente suivant le planning d'exécution :

- Soit fournir les platines avec tiges d'ancrages (platine pré scellée),
- Soit indiquer les réservations pour boulons d'ancrage.

La fourniture des clefs d'ancrage est à la charge du présent lot

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

Le calage fin des appuis est à la charge du présent lot.

(6) Ajout :

La remise en conformité des éléments détériorés en atelier ou sur chantier ne doit en aucun cas modifier les capacités initiales de résistance des éléments considérés.

L'Entreprise est tenue de régler les problèmes suivants dans le cadre du planning d'ensemble avec les autres intervenants :

- Aires de stockage sur chantier,
- Utilisation des engins de levage,
- Programme de montage.

(7) Ajout :

Le transport, la manutention et le stockage sur le chantier, de tous les éléments de l'ossature métallique, sont à exécuter avec toutes les précautions nécessaires afin d'éviter les détériorations de toute nature.

Dans le cas de détérioration accidentelle de certains éléments au cours de ces différentes opérations, l'Entreprise a l'obligation d'effectuer à sa charge les réparations nécessaires avant montage ; ces interventions en atelier ou sur chantier ne doivent en aucun cas modifier les capacités initiales de résistance des éléments considérés.

L'Entreprise est tenue de régler les problèmes :

- Des aires de stockage sur chantier,
- D'utilisation des engins de levage,
- Du programme de montage.

Dans le cadre du planning d'ensemble avec les autres intervenants.

5.10 PROTECTION CONTRE LA CORROSION

5.10.1 GENERALITES

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,
- La norme NF EN ISO 12944-2 détermination des classes de corrosivité,
- La norme NF EN ISO 12 944-3 dispositions constructives,
- Règlement particulier de la marque « ACQPA » systèmes anticorrosion par peintures,
- La norme ISO 8501-1 degré de préparation de surface,
- La norme ISO 8501-3 degré de préparation des imperfections d'acier avant décapage,
- La norme ISO 8503-1 et 2 rugosité de surface,
- Le Fascicule 56,
- La norme NFT 30124 mesure des épaisseurs sèches pour réception,
- La norme ISO 19840 mesure des épaisseurs sèches pour réception,
- Les Normes NF EN ISO 4628-1 à -5 et -7 de septembre 2003 concernant les peintures.

Par ailleurs, toutes précautions doivent être prises pour faciliter l'application de la protection anti-rouille, 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.

5.10.2 PROTECTION PAR PEINTURE SUR PRODUITS LAMINES NOIRS

Tous les éléments de l'ossature métallique doivent être préalablement brossés, dégraissés, et nettoyés de toutes salissures. Après exécution des éléments d'ossature en atelier (soudage, assemblage, etc.), les éléments de l'ossature métallique doivent être, après décapage par projection d'abrasif au degré Sa 2 ½ suivant ISO 8501-1 avec une rugosité moyen G suivant ISO 8503-1&2 suivi d'un dépoussiérage soigné, protégés contre la corrosion, par application en atelier, d'une couche de primaire époxy zinc silicate complexe à séchage rapide. (Épaisseur 40 à 50 microns par couche film sec).

Après séchage, application d'une couche époxy vinylique à séchage rapide (Épaisseur 110 microns film sec).

Après montage et réglage de l'ossature, il est procédé au nettoyage, à une préparation de surface adaptée aux désordres et à toutes les retouches nécessaires pour reconstituer à l'identique la protection réalisée en atelier, 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.

Dans le cas de soudure sur chantier, il est procédé au meulage de la zone concernée avant soudage, puis au décapage par projection d'abrasif au degré Sa 2 ½ du cordon de soudure et de la surface avoisinante, avant l'application de la peinture de protection nécessaire pour reconstituer à l'identique la protection réalisée en atelier.

Enfin, application sur site d'une couche de finition polyuréthane aliphatique non jaunissante. (Épaisseur 40 microns film sec).

L'Entrepreneur devra garantir l'application « 7 Ans Ri3 » suivant « OHGPI ». . À cet effet elle remettra impérativement l'attestation d'homologation de garantie anticorrosion délivrée par l'OHGPI

Les travaux seront effectués par une Entreprise spécialisée dans l'application de produits suivant la description précédente. Cette Entreprise doit être agréée par le Maître d'Œuvre.

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

La couleur sera selon le choix de l'Architecte.

5.10.3 PROTECTION PAR PEINTURE SUR PRODUITS LAMINES NOIRS, APRES GRENAILLAGE

Sans objet

5.10.4 PROTECTION PAR PEINTURE SUR PRODUITS LAMINES PREPEINTS

Sans objet

5.10.5 PROTECTION PAR GALVANISATION

Sans objet

5.10.6 PROTECTION PAR SHERARDISATION

Sans objet

5.10.7 PROTECTION PAR METALLISATION

5.10.8 PROTECTION PAR THERMO LAQUAGE

5.11 TOLERANCES GEOMETRIQUES

5.11.1 GENERALITES

L'article de la norme NF EN 1090-2 s'applique.

(1) Ajout :

Le montage et le réglage de l'ossature métallique doivent être effectués sur le chantier, selon les règles de l'art, en observant soigneusement les aplombs, les alignements et les niveaux. Il s'assurera de la compatibilité de ces tolérances avec l'exécution des opérations d'assemblages sans entrainer de contraintes permanentes dans la structure.

L'Entreprise sera responsable et supportera les frais occasionnés lors de la mise en œuvre des autres corps d'état par le non-respect des tolérances maximales indiquées ci-après :

Note Un exemple d'application de D.2 peut consister à recourir à une classe de tolérance 2 pour une partie d'une structure sur laquelle une façade vitrée doit être montée, afin de resserrer les jeux pour le réglage au niveau de l'interface.

5.11.2 TOLERANCES DE FABRICATION

Les tolérances de fabrication respecteront l'annexe D de l'EN1090 en classe 1.

TOLERANCES PREALABLES AU MONTAGE

Les tolérances de fabrication respecteront l'annexe D de l'EN1090 en classe 1.

TOLERANCES DE MONTAGE

Les tolérances de fabrication respecteront l'annexe D de l'EN1090 en classe 1.

5.11.2.1 TOLERANCES D'IMPLANTATION

L'écart entre les axes réels d'un poteau et les axes théoriques d'implantation est limité à + ou - 5 mm.

5.11.2.2 TOLERANCES DE NIVELLEMENT

L'écart entre le niveau réel d'un appui (poteaux, poutres, etc.) et le niveau théorique imposé est limité à + ou - 5 mm

5.11.2.3 TOLERANCES DE VERTICALITE

Le faux aplomb d'un poteau est limité à H/1000 avec maximum de 15 mm (Tolérances non cumulables d'un tronçon à l'autre).

5.12 CONTROLES, ESSAIS ET REPARATIONS

(1) Ajout :

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

Aux positions où des platines ou tubes sont soudés sur la paroi d'un plus grand tube, les efforts dans le plus grand tube seront contrôlés selon la norme appropriée ou, à défaut, selon une norme acceptée par le bureau de contrôle ou, à défaut, les essais seront effectués.

(2) Ajout :

L'Entreprise doit communiquer au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle, les fiches de vérification concernant le serrage des boulons établis conformément à l'article 12.5.2 de la norme NF EN 1090-2

5.13 ÉLÉMENTS NON INCLUS DANS NF EN 1090-2

Les paragraphes suivants traitent du sujet dont NF EN 1090-2 ne traite pas.

5.13.1 CABLES ACIER INOXYDABLE

Sans objet

5.13.2 CABLES GALVANISES

Sans objet

5.13.3 APPUI ELASTOMERE

Sans objet

5.13.4 PROTECTION ELECTRIQUE

Toutes les masses métalliques entrant dans la composition de l'ouvrage, sont connectées entre elles pour assurer une liaison équipotentielle et sont reliées à la terre suivant les normes françaises en vigueur (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 200 mm² 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.

Le présent lot le prévoira dans son offre.

5.13.5 PROTECTION CONTRE LE FEU

5.13.5.1 GENERALITES

Les produits proposés pour la protection contre le feu de l'ossature métallique doivent être garantis, avoir fait l'objet d'essais par un laboratoire officiellement agréé et donné lieu à l'établissement de procès-verbaux ; ces produits sont appliqués par projection, selon les directives et prescriptions des Fabricants.

L'offre de l'Entreprise doit comporter les justifications de convenance du produit retenu, préciser les conditions de préparation des fonds (acier brossé ou grenaillé, nu ou revêtu d'un primaire antirouille) et définir les épaisseurs nécessaires à l'obtention des performances requises, en fonction de la nature des éléments d'ossature (poteaux, poutres, solives, etc.) de la température critique forfaitaire ou calculée et de la massivité des sections de profilés à traiter.

Les procès-verbaux de classement de résistance au feu des produits mis en œuvre (PV d'essais spécifiques ou méthodologie d'essais de caractérisation des produits), ainsi que les fiches de vérification établies par l'Entreprise attestant de la conformité de mise en œuvre selon les prescriptions du fabricant doivent être communiqués au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle.

Dans le cas où le produit doit être appliqué sur des surfaces d'acier brossées ou grenaillées, mais non peintes, le produit lui-même, ou la couche adhésive d'accrochage doivent assurer la protection de l'acier contre la corrosion à l'identique d'une protection par peinture antirouille classique ; à ce sujet, l'Entreprise est tenue d'apporter toutes justifications et garanties dans sa proposition.

Dans le cas où le produit doit être appliqué sur des surfaces d'acier revêtu d'un primaire antirouille, ce dernier doit avoir été appliqué sur une surface préalablement décapée par projection d'abrasif au degré Sa 2 ½ et être chimiquement compatible avec le produit de protection retenu, et être mis en œuvre selon les directives et prescriptions du Fabricant.

La mise en œuvre de cette protection ne peut intervenir sur le chantier qu'après soudage et boulonnage sur l'ossature métallique, de tous les éléments de fixation nécessaires aux autres corps d'état (gainés, canalisations, chemins de câbles, faux plafonds, capotages, etc.), afin d'assurer la réalisation d'une protection continue sur toutes les surfaces métalliques intéressées.

Le marché de l'Entreprise du présent lot comprend toutes sujétions de mise en œuvre (échafaudages fixes ou mobiles, bâches de protection, reconnaissance et nettoyage éventuel des fonds, etc.).

5.13.5.2 PROTECTION PAR PEINTURE OU ENDUIT INTUMESCENT

Préparation de surface en atelier :

- Dégraissage,
- Décapage par projection d'abrasifs au degré de soin Sa 2 ½ de la norme NF EN ISO 8501-1,
- Après décapage, la surface présentera une rugosité profil moyen G selon la norme NF EN ISO 8503-1,
- Dépoussiérage soigné.

Couche primaire en atelier :

- Application d'une couche époxy zinc silicate complexe d'épaisseur 50 microns film sec,
- Travaux préliminaires sur chantier :
 - Nettoyage des ossatures afin d'éliminer les éventuelles graisses et pollutions,

- Brossage, grattage au degré St 3 dans les zones dégradées,
- Reconstitution du primaire d'atelier,
- Revêtement intumescent sur chantier

Il est fait emploi d'un produit retardateur d'échauffement du type peinture ou enduit intumescent qui ont la propriété de s'expanser sous l'action de la chaleur et de former une mousse cellulaire carbonée, agissant comme isolant thermique.

Application au pistolet airless pour des raisons esthétiques, du revêtement intumescent pour intérieur ou extérieur selon le cas dans le nombre de couches nécessaire afin d'obtenir l'épaisseur requise en fonction de la durée de stabilité au feu souhaitée, du coefficient de massivité des aciers à traiter, et de la température critique retenue. Épaisseur de chaque couche selon fiche technique.

Vérification des épaisseurs qui doivent être au minimum égales à celles définies au moyen du procès-verbal de caractérisation du revêtement intumescent appliqué

Couches de finition sur chantier :

Après vérification de l'épaisseur du revêtement intumescent et complément si nécessaire, application de deux couches de finition mono composant de teinte claire d'épaisseur 50 microns/couche film sec.

5.13.5.3 PROTECTION PAR PRODUIT REFRACTAIRE PROJETE

Sans objet

5.13.6 STRUCTURES MIXTES ACIER BETON

5.13.6.1 PLANCHERS BAC ACIER COLLABORANT

Ces planchers sont constitués de bacs acier nervurés type Cofraplus ou équivalent. Ils sont titulaires d'un Avis Technique.

Le crantage des nervures permet de solidariser le béton et l'acier qui constitue l'armature inférieure des dalles associées. Le calcul du complexe acier béton doit être fait par le présent lot pour assurer la cohérence de la conception, de la résistance globale aux charges permanentes et d'exploitation, ainsi que de la stabilité au feu.

Le présent lot a à sa charge la fourniture et la mise en place des bacs.

Le béton et les aciers complémentaires étant à la charge du présent lot.

5.13.6.2 POUTRES MIXTES

Sans objet

5.13.6.3 POTEaux MIXTES

Sans objet

5.13.7 POUTRES DE ROULEMENT POUR PONT ROULANT

Sans objet

5.13.8 MEMBRANE TEXTILE

Sans objet

6 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD GROS OEUVRE)

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

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 en suivant la trame du document de base.

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.

6.1 DOMAINE D'APPLICATION

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

6.2 REFERENCES 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 P94-282 Calcul géotechnique – ouvrages de soutènement - Ecrans + Amendement A1 + Amendement A2
- 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 REFERENCE 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 REGLEMENTS COMPLEMENTAIRES (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+A2 et NF EN 206/CN : Béton : spécifications, performances, production et conformité
- NF EN 206-9 : Règles complémentaires pour le béton auto-plaçant

- 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 ISO 10138 : Armatures de précontrainte
- NF EN 13369 : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton
- NF EN 15129 : Dispositifs antisismiques
- Arrêté du 22 octobre 2010 modifié avec ses Décrets n°2010-1255 et n°2010-1254.
- DTU 13-3 – Travaux de dallages.
- DTU 14-1 – Travaux de cuvelage
- DTU 20-1 – 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+A1 : Granulats pour béton
- NF EN 13791 : Évaluation 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

6.3 TERMES ET DEFINITIONS

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

6.4 GESTION DE L'EXECUTION

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

6.4.1 HYPOTHESES

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

6.4.2 DOCUMENTATION

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

6.4.3 MANAGEMENT DE LA QUALITE

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

Ajout : Se reporter à l'article 2.1.2 du présent CCTP.

Classe d'exécution : Classe 2

6.4.4 ACTION EN CAS DE NON-CONFORMITE

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

Ajout : Se reporter à l'article 4.3.7 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** du présent CCTP.

6.5 ÉTAIEMENT ET COFFRAGES

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

6.5.1 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.

6.5.2 MATERIAUX

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.

6.5.3 CONCEPTION ET MISE EN PLACE DES ETAIEMENTS

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 65 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 65.

L'Entreprise devra désigner la personne chargée de contrôler les étalements et ouvrages provisoires avant mise en charge.

Il est à noter que les charges induites par les étalements ne devront pas dépasser la charge d'exploitation admissible des planchers.

6.5.4 CONCEPTION ET MISE EN PLACE DU COFFRAGE

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

Exigences sur les parements : voir 6.8.8.

6.5.5 COFFRAGES SPECIAUX

Sans objet.

6.5.6 DISPOSITIFS PROVISOIRES ET INSERTS PERMANENTS NOYES DANS LE BETON

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

6.5.7 DEMONTAGE DES COFFRAGES ET DES ETAIEMENTS

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

6.6 ARMATURES DE BETON ARME

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

6.6.1 GENERALITES

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.

6.6.2 MATERIAUX

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.

6.6.3 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).

Le façonnage des armatures est conforme aux articles 4 et 5 de la norme NF A35-027.

6.6.4 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.

6.6.5 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. Le recouvrement par barre filante est interdit.

6.7 PRECONTRAINT

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

6.7.1 GENERALITES

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

6.7.2 MATERIAUX POUR PRECONTRAINT

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

6.7.3 TRANSPORT ET STOCKAGE

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

6.7.4 MISE EN PLACE DES CABLES DE PRECONTRAINT

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

6.7.5 MISE EN TENSION

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

6.7.6 MESURE DE PROTECTION (INJECTION DE COULIS, INJECTION DE GRAISSE OU DE CIRE)

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

6.8 OPERATION DE BETONNAGE

6.8.1 SPECIFICATION DU BETON

Ajout :

N° DE CLASSIFICATION DU BÉTON	TYPE D'OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RESISTANCE	CLASSE DE CHLORURES	CLASSE DE CIMENT AUTORISE	ADJUVANTS	CONTROLE SUIVANT DTU 21
B0	Béton de propreté Épaisseur 0,05	X0	C16/20	CI 1.0	CEM III /C 32.5		Néant
B3	Béton armé en contact avec la terre ou l'eau agressive Semelles superficielles ou sur pieux, Longrines, radiers, poteaux, voiles, Dallages, bêtes, Fosses, regards, puisard	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C25/30 C30/37 C35/45 C40/50	CI 0.65	CEM III /C PM 32.5	Hydrof. Et Plastifiant	Strict

N° DE CLASSIFICATION DU BÉTON	TYPE D'OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RESISTANCE	CLASSE DE CHLORURES	CLASSE DE CIMENT AUTORISE	ADJUVANTS	CONTROLE SUIVANT DTU 21
B4	Béton armé en élévation Poteaux, voiles, dalles, poutres, escaliers Éléments préfabriqués	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C25/30 C30/37 C35/45 C40/50	CI 0.40	CEM I/32.5	Plastifiant	Strict

Les adjuvants utilisés doivent porter la certification NF.

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).

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.

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 TOTAL DU BETON	UN PRELEVEMENT AU MOINS TOUTS LES :	NOMBRE MINIMUM DE PRELEVEMENTS
$V < 1\,000\text{ m}^3$	100 m ³	5
1 000 à 5 000 m ³	200 m ³	10
$V > 5\,000\text{ m}^3$	300 m ³	20

Dans le cas d'un contrôle atténué, un prélèvement est effectué pour 300 m³, 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 EN 197-1 soient bien atteintes.

6.8.2 OPERATIONS PRELIMINAIRES AU BETONNAGE

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

6.8.3 LIVRAISON, RECEPTION ET TRANSPORT SUR LE CHANTIER DU BETON 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 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.

6.8.4 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, et 80 cm dans le cas des éléments horizontaux de grande surface (dalles, radiers) ; 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 BETONNAGE :

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.

BETONNAGE PAR TEMPS FROID :

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

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.

BETONNAGE 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.

6.8.5 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.

6.8.6 OPERATION APRES BETONNAGE

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

6.8.7 BETONNAGE DES STRUCTURES MIXTES

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

6.8.8 PAREMENTS

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

Ajout :

PAREMENT DES SURFACES COFFREES

Conformément à l'article 9.2.1 du DTU 21, il est distingué quatre types de parements :

- Parement élémentaire,
- Parement ordinaire,
- Parement courant,
- Parement soigné.

Dont les caractéristiques, de planéité et de texture sont définies dans le DTU 21 en correspondance avec le fascicule FD P18-503 .

De plus, le parement soigné est lui-même subdivisé en trois classes conformément à l'article 5.4 du fascicule 65 :

- Parement simple,
- Parement fin,
- Parement ouvragé.

Dont les caractéristiques de planéité, de texture et de teinte, sont définies dans le Fascicule 65 en correspondance avec le fascicule FD P18-503 .

Conformément au DTU 21 P1-1, au fascicule 65 et à la norme NF P18-503, les critères de réception des différents parements sont définis ci-après :

- Parement élémentaire : P(0), E(0.0.0)
- Parement ordinaire : P(1), E(1.1.0), T(0)
- Parement courant : P(2), E(1.1.1), T(1)
- Parement soigné : P(2), E(2.2.2), T(2)
- Parement soigné fin : P(3), E(3.3.3), T(3)

Le choix de la teinte sera fait sur la base de l'échantillon retenu, aucune variation de teinte par rapport à celle de l'échantillon ne sera tolérée sur les ouvrages réalisés, après acceptation de l'échantillon.

Les parements restants apparents doivent être exempts de tout produit risquant de faire apparaître des tâches.

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

Dans le cas de bétons laissés « brut de décoffrage » ou lasurés, et afin de s'assurer que l'aspect des éléments présentant une fonction esthétique est bien celui demandé par l'Architecte, une planche d'essais de dimensions 3,00 m x 3,00 m environ, devra être réalisée dès le début du chantier. Ce voile témoin d'épaisseur similaire aux ouvrages définitifs sera un voile devant être revêtu ; il comportera obligatoirement un joint de reprise horizontal et un joint de reprise vertical et toute modénature pouvant faire partie des éléments définitifs. Il sera réalisé autant d'échantillons que nécessaire pour obtenir l'agrément de l'Architecte. En cas de non-acceptation, les essais devront être prolongés.

L'échantillon accepté servira de référence pour les ouvrages définitifs et sera conservé et protégé jusqu'à la fin du chantier. Le ciment adopté (nature, teinte, provenance, dosage) sera celui pour tous les bétons des ouvrages similaires avec parements apparents.

Il sera établi un procès-verbal de réception.

Les parements soignés fin étant destinés à rester apparents, ils ne recevront aucun ragréage ou reprise (parements bruts de décoffrage).

Afin d'assurer une qualité de 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.

TRAITEMENT DES PAREMENTS DESTINES A RECEVOIR UN REVETEMENT

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, en particulier :

- DTU 26-1 : pour les enduits de liants hydrauliques
- DTU 25-1 : pour les enduits intérieurs en plâtre
- DTU 55.2 : pour les revêtements attachés en pierre mince
- DTU 59-1 : pour les revêtements de peinture en feuil mince, semi-épais ou épais.
- DTU 59-4 : pour les papiers peints

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, revêtements de peinture, enduits plastiques, prévoir le parement minimum "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, ce dernier 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 SUPERIEURS DES DALLES

La classification définie ci-dessous est une classification définie dans le cadre du présent marché en complément du DTU 21.

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 surfaçage à la règle.

Destiné à recevoir les types de revêtements tels que :

Carrelages scellés directement sur dalle, nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 2,5 cm.

PARQUETS FLOTTANTS :

En lames épaisses, clouées sur lambourdes calées nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 6 à 7 cm.

En panneaux composites, non traditionnels, assemblés sur feutre d'étanchéité et lit de sable mince de calage nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 4 cm.

D3 – SURFACE SOIGNEE

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/m² maximum ; au-dessus de cette valeur, un ponçage sera exigé.

Aucun surfaçage mécanique serré ne sera accepté. (finition talochée).

D4 – SURFACE TRES SOIGNEE (PAR PONÇAGE SI NECESSAIRE).

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

TOLERANCES SUR L'ETAT DE SURFACE DES DALLES

Elles sont définies par les critères ci-après :

HORIZONTALITE

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.

PLANEITE

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 agglomérats de grains.

TYPE	HORIZONTALITE		PLANEITE		
	DENIVELLATION SOUS REGLE DE 2 M	DENIVELLATION CUMULEE A L'INT.D'UNE PIECE	SOUS REGLE DE 2 M	SOUS REGLE DE 0,20 M	HAUTEUR DES SAILLIES

D1	10 mm	15 mm	10 mm		
D2	6 mm	9 mm	10 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	

6.9 MISE EN ŒUVRE DES ELEMENTS PREFABRIQUES

6.9.1 GENERALITES

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.

6.9.2 ÉLEMENTS PREFABRIQUES EN USINE

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

6.9.3 ÉLEMENTS PREFABRIQUES SUR CHANTIER

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

6.9.4 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.

6.9.5 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.

6.9.5.1 TOLERANCES 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,

6.9.5.2 OUVRAGES PROVISOIRES ET ETAIS

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

6.9.5.3 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.

6.9.5.4 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.

6.9.5.5 COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

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).

6.9.6 REALISATION DES ASSEMBLAGES ET OPERATIONS 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.

Pour tous les panneaux, sauf ceux qui se prolongent pour former les acrotères, il est nécessaire de rétablir la continuité du rejingot, le cas échéant, au droit des joints verticaux.

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".

6.10 TOLERANCES GEOMETRIQUES

Les exigences de la NF EN 13670 sont suivies.

Ajust :

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).

6.10.1 GENERALITES

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.

6.10.2 SITUATION DE LA CONSTRUCTION DANS SON ENSEMBLE

L'Entrepreneur du présent lot fait établir, par un géomètre agréé, l'implantation générale de l'ouvrage.

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. Par exemple :

- Axes principaux,
- 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.

6.10.3 TOLERANCES SUR LE POSITIONNEMENT DU TRAMAGE

À 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 :

6.10.4 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.

6.10.5 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.

6.10.6 VERTICALITE

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

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

6.10.7 TOLERANCE DES ELEMENTS 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 : $0.07 * \sqrt{d}$ 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.

6.11 ÉLÉMENTS NON INCLUS DANS LA NF EN 13670

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

6.11.1 MAÇONNERIES

Sans objet

6.11.2 MORTIERS – ENDUITS – CHAPES

Sans objet

6.11.3 BETON ARCHITECTONIQUE B5

Sans objet

6.11.4 REVETEMENTS D'IMPERMEABILISATION POUR OUVRAGES DANS LA NAPPE

Sans objet

6.11.5 RESEAUX INTERIEURS ET EXTERIEURS ENTERRES

Sans objet

6.11.6 DALLAGES ET OUVRAGES ASSOCIES

Sans objet

6.11.7 ÉLÉMENTS EN BETON ARME DE FIBRES DE VERRE

Sans objet

6.11.8 DEFORMATIONS

6.11.8.1 CALCUL DES DEFORMATIONS

Les déformations sont calculées selon les méthodes données dans les règles de calcul des ouvrages concernés :

NF EN 1992-1-1 : Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments ; Paragraphe 7.3 en ce qui concerne la maîtrise de la fissuration du béton et le paragraphe 7.4 pour les flèches admissibles.

6.11.8.2 DEFORMATIONS ADMISSIBLES

L'article 7.4 « limitation des flèches » de la NF EN 1992-1-1, son Annexe Nationale et les Recommandations Professionnelles concernant la méthode conventionnelle de calcul des flèches nuisibles, s'appliquent.

6.11.9 DEMOLITIONS

6.11.9.1 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

L'Entrepreneur est seul responsable du mode d'exécution prévu par lui pour ses travaux.

Il doit se conformer à la réglementation de sécurité et notamment l'article GN13.

Il doit, avec son offre, fournir au Maître d'Œuvre une note technique précisant le mode opératoire proposé avec les différents phasages des travaux. Ces notes et croquis seront d'autant plus détaillés qu'il s'agit de travaux de réhabilitation.

Tous les échafaudages et étais seront dus par le présent lot, notamment ceux nécessaires pour les percements des structures avec reprises en sous-œuvre.

Les travaux par sape, abattage, renversement, démolition à l'aide de marteaux pneumatiques, etc. se feront pendant les heures prévues selon les règlements de la lutte contre le bruit en vigueur.

Les moteurs d'engins seront équipés conformément aux arrêtés interministériels du 11 Avril 1992.

Afin d'éviter la pollution par les poussières, l'Entreprise devra :

- Utiliser des goulottes d'évacuation,
- Arroser et utiliser des bâches de protection,
- Obturer les communications entre les parties à démolir et les parties à conserver par des bâches ou toiles plastiques,
- Maintenir toujours propres les abords du chantier, et de se conformer aux prescriptions des services publics de voirie concernant en particulier le nettoyage de ses camions, le décrottage de ceux-ci, le nettoyage des chaussées qu'il aura salies,
- Suivre l'itinéraire obligatoire à emprunter, qui lui sera indiqué par le Maître d'Œuvre.

6.11.9.2 DECOUVERTES

Dans le cas où les démolitions feraient découvrir ce que l'on appelle généralement des trésors artistiques, archéologiques ou financiers, ceux-ci seraient soumis aux textes réglementaires en vigueur.

6.11.9.3 TRAVAUX PRELIMINAIRES

Avant travaux, l'Entreprise devra présenter au Maître d'Œuvre, l'ordonnancement des phases des travaux de démolition.

L'Entreprise, aussitôt après la mise en possession des constructions à démolir, sera tenue d'aviser les autorités locales et d'exécuter dans les bâtiments à démolir, avant commencement des travaux, toutes les désinfections qui lui seront imposées. Les caves qui devront être comblées seront dératisées.

L'Entreprise devra prendre les mesures et précautions nécessaires pour éviter que les travaux n'affectent les propriétés voisines; Elle devra procéder à toutes les notifications d'usage aux propriétaires voisins.

L'Entrepreneur, avant démolition, procédera à la vidange de toutes les cuves, fosses, citernes existant dans le sol, le sous-sol ou en élévation, comprises dans le périmètre de l'opération.

6.11.9.4 CANALISATIONS ET BRANCHEMENTS DIVERS EXISTANTS

L'Entrepreneur doit, en liaison et en accord avec le représentant du Maître d'Œuvre, procéder au piquetage des différents réseaux éventuellement conservés, provisoirement ou définitivement, pendant la durée des travaux.

L'Entrepreneur devra, dans ses prestations, s'assurer avant démarrage des travaux, que les bâtiments ne sont plus raccordés aux réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de téléphone, etc., et accomplir les formalités d'usage auprès des administrations et services techniques.

Il doit signaler, en temps utile, toutes demandes ou démarches (éventuelles) nécessaires à faire auprès des Administrations par le Maître de l'Ouvrage ou ses représentants.

Il ne peut déposer aucune canalisation ou aucun compteur, de quelque sorte que ce soit, sans avoir reçu les autorisations nécessaires et sans s'être assuré de leur nature et de leur destination et que les coupures (à la charge du Maître de l'Ouvrage) ont bien été effectuées.

L'Entrepreneur restera responsable, vis-à-vis des compagnies concessionnaires, de tous les désordres qui seraient occasionnés par l'exécution de ses travaux.

Il devra en outre, pendant le cours des travaux.

S'assurer qu'elle ne supprime pas des réseaux dont la destruction nuirait au bon fonctionnement des bâtiments encore en service.

Signaler toutes canalisations ou ouvrages quelconques dont l'existence ne serait pas connue lors de la prise de possession des lieux.

L'Entrepreneur devra, dans ses prestations, la coupure des raccordements aux égouts et leur bouchonnage, de façon qu'aucune remontée ne puisse se produire lorsque les égouts sont en charge.

Si besoin est, les déposes doivent être exécutées par les services publics compétents ou par un sous-traitant, qui doit être agréé par le Maître de l'Ouvrage.

Nota Important : L'Entrepreneur doit impérativement, avant toute coupure d'un réseau ou branchement existant, s'adresser au Maître d'Œuvre.

6.11.9.5 DISPOSITIONS PARTICULIERES CONCERNANT LES RESEAUX D'UN OUVRAGE A REALISER PAR TRANCHES

En fonction de l'ordre des phases, les modifications et les réseaux neufs provisoires nécessaires éventuellement doivent, autant que possible, pouvoir desservir, dans des conditions de parfaite sécurité, le bâtiment maintenu sans autres modifications intermédiaires importantes.

Au fur et à mesure de leur abandon, les tronçons de conduites d'assainissement doivent être bouchonnés afin d'éviter l'introduction de sable et autres matériaux dans les ouvrages en service.

Les regards doivent rester visitables pendant le temps du chantier, qu'ils se trouvent en dehors ou dans l'emprise même des travaux.

6.11.9.6 ÉTAIEMENTS

Il appartient à l'Entrepreneur dans le cadre de son forfait de prévoir tous les étaitements nécessaires pour assurer la stabilité à la fois des ouvrages conservés dans les zones de démolition et des ouvrages adjacents.

Les étaitements sont réalisés à l'aide de tours d'étalement, de chevalements métalliques, de mannequins en charpente métallique ou bois, etc.

Ils sont dimensionnés en fonction des descentes de charges calculées par l'Entrepreneur du présent lot.

Ils sont mis au droit des baies à créer, des voûtes, pour une démolition partielle ou reprise des planchers partiellement démolis suivant description des ouvrages définis dans la 3ème partie.

Les ouvertures des façades conservées seront étrésoignées.

L'ensemble de ces ouvrages provisoires spéciaux, y compris leur incidence sur l'ouvrage définitif, doit être étudié, mis en œuvre, conformément aux dispositions du fascicule 65A pour les ouvrages de première catégorie (chapitre 4).

NF EN 12812: Étaitements - Exigences de performance et méthodes de conception et calculs. Il existe 3 classes de calcul d'étalement (A, B1 et B2) défini au chapitre 4 de la norme précédemment citée.

La conception de l'étalement des ouvrages sera telle que les étais pourront rester en place jusqu'à ce que les ouvrages définitifs assurent la stabilité de la construction et sans qu'il soit nécessaire de les modifier.

Si nécessaire, il sera mis en place des palées d'étagage afin d'éviter tous mouvements mettant en cause la stabilité des éléments conservés.

Leur construction sera réalisée conformément à une note de calcul et à un plan de montage qui devront être conservés sur le chantier.

L'emplacement des batteries d'étais est au préalable soumis au visa du Maître d'Œuvre.

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

La présence des étais dans les locaux techniques en sous-sol est proscrite en règle générale.

Linteaux pour baies avec voûtes de décharge par tranche de 0,20 m d'épaisseur de mur :

- Jusqu'à 1,50 : HEA 100,
- Jusqu'à 2,50 : HEB 100,

- Jusqu'à 3,50 : HEB 160 avec sommiers aux appuis,
- Jusqu'à 4,50 : HEB 200 avec sommiers aux appuis.

La protection au feu des profilés est assurée par un enrobage en béton armé.

L'Entrepreneur du présent lot est responsable des étalements et des ouvrages concernés par les démolitions, tant que ceux-ci ne sont pas pris en charge (avec procès-verbal) par l'Entrepreneur du lot intervenant directement après travaux de démolition. Si les travaux postérieurs aux démolitions ne sont pas poursuivis immédiatement, l'Entrepreneur du présent lot demeure responsable pendant une durée de un an après l'achèvement de ses travaux dûment constaté.

6.11.9.7 TRAVAUX SUR EXISTANTS CONSERVES

L'Entrepreneur du présent lot est responsable de la stabilité, de la bonne tenue et de la remise en état des existants conservés.

Au cours des travaux de démolition, toutes dégradations survenues aux façades et refends conservés seront à la charge du présent lot.

Il devra être tenu compte de ne pas créer sur les planchers conservés des surcharges intempestives.

Les zones de reprises où la finition est en pierre rapportée doivent inclure une réservation de - 5 cm sur toutes les surfaces visibles pour permettre un habillage par le lot Pierres.

Dans le cas d'une finition en pierres massives, les ébrasements seront réalisés à + 2 cm du fini.

6.11.9.8 DEMOLITION DE PLANCHERS

Avant démolition, l'Entrepreneur s'assure de la constitution des planchers afin d'adapter ses méthodes au type de plancher. Les planchers sont démolis par zones de faible surface et les gravats évacués en prenant toutes les dispositions pour éviter toute chute de grande hauteur des éléments démolis.

Les planchers à démolir sont tronçonnés ou découpés jusqu'aux appuis. Dans le cas où les murs ne recevraient pas d'habillage, les appuis poutres et poutrelles ancrées dans les murs seront désengagés et évacués.

6.11.9.9 DEMOLITION D'OUVRAGES PORTEURS – REPRISE EN SOUS-ŒUVRE

Les travaux de démolition sont effectués à l'aide de méthodes traditionnelles ou par sciage ou BRH et carottage dans les zones sensibles tout en recherchant au maximum à minimiser le bruit et la poussière par tous les moyens appropriés. Toutes les protections seront mises en œuvre afin d'éviter les chutes de matériaux, les étalements provisoires seront régulièrement examinés et renforcés s'il y a lieu.

Méthode d'exécutions pour démolitions pour reprises en sous œuvre :

TYPE	NATURE DE L'OUVRAGE	PORTEE	ÉPAISSEUR	METHODE D'EXECUTION
A	Baie	< 3 m	< 40 cm	Ouverture sur toute hauteur et toute épaisseur par petites passes et étalement immédiat. Réalisation du linteau
B	Baie	< 3 m	Comprise entre 40 cm et 1 m	Ouverture par demi épaisseur sur toute la portée et toute hauteur, étalement immédiat. Réalisation du linteau.
C	Baie	< 3 m	> 1 m	Ouverture toute hauteur par épaisseurs successives, sur toute la portée, étalement immédiat.
D	Baie	> 3 m	< 40 cm	Ouverture toute épaisseur, par petites passes sur la hauteur du futur linteau. Pose de tabourets pour étalement provisoire. Réalisation du linteau définitif puis démolition sous linteau
E	Baie	> 3 m	Comprise entre 40 cm et 1 m	Ouverture par demi-épaisseur et par petites passes sur la hauteur du futur linteau. Pose de tabourets ou

TYPE	NATURE DE L'OUVRAGE	PORTEE	ÉPAISSEUR	METHODE D'EXECUTION
				autre étalement provisoire. Achèvement par linteau définitif et démolition sous linteau
F	Baie	> 3 m	> 1 m	Étude spéciale.
G	Pilier ou poteau	/	/	Chevalement par insertion de tubes ou profilés métalliques à travers le pilier ou le poteau existant. Étalement provisoire. Démolition. Réalisation de poutres de reprise en tubes ou profilés métalliques noyés dans du béton armé. Dépose des étalements.

6.11.9.10 MATERIAUX PROVENANT DES DEMOLITIONS

Tous les travaux de démolition comprennent l'enlèvement et le transport des gravois aux décharges publiques à la charge du présent lot.

Tous les matériaux et déblais sont soit récupérés, soit enlevés aux décharges publiques suivant une procédure de tri sélectif. En fin de travaux, l'Entrepreneur doit laisser le terrain et les vides de caves complètement débarrassés de tous matériaux, gravois et détrit.

L'Entrepreneur aura la propriété de tous les produits provenant des démolitions, à l'exception des différents matériels qui pourraient éventuellement être récupérés par le Maître de l'Ouvrage et seraient alors décrits dans la partie "Description des Ouvrages".