

# Travaux de Construction du Centre d'Incendie et de Secours de Saint Julien.

Rue de la Crédence. 13 012 Marseille  
10 lots  
Consultation n° : 2022\_50001\_0014

## Maître D'Ouvrage

### **Bataillon des Marins Pompiers de Marseille. ADGSSI.**

Représenté par Mme Laure MIEGGE  
9 bd de Strasbourg. 13 233 Marseille CEDEX 20

### **Ville de Marseille. DGAVE.**

Représentée par Mr **Philippe NOLOT**  
9 rue Paul Brutus 13 233 Marseille Cedex 20

## Maitres d'Œuvre

### **Architectes**

#### **LAND** (Architectes mandataire du groupement MOE)

42 rue du Coq. 13 001 Marseille  
04 91 90 00 91 [Contact@land.archi](mailto:Contact@land.archi)

#### **UNIC** (Architectes associés)

51 rue du Coq. 13 001 Marseille  
04 91 62 29 52 [unic@unicarchitecture.com](mailto:unic@unicarchitecture.com)

### **Bureaux d'Etudes**

#### **LRING** (BET Structure)

20 place Isidore Brun, 83150 Bandol  
04 94 94 80 12 [contact@lring.fr](mailto:contact@lring.fr)

#### **TPFI** (BET fluides)

2 Boulevard Euroméditerranée, quai d'Arenc, 13002 Marseille 04  
04 91 23 77 50

#### **R2M** (Economie / OPC)

22 Avenue André Roussin, 13016 Marseille  
04 96 15 12 34 [contact@r2m-economiste.com](mailto:contact@r2m-economiste.com)

## Bureau de Contrôle

### **QUALICONSLT**

9 Rue Jean Mermoz, 13008 Marseille  
04 95 08 11 80 [contact@qualiconsult.fr](mailto:contact@qualiconsult.fr)

## Coordonnateur Sécurité

Titre / Phase :

Cahier des clauses techniques  
particulières – Lot 01 « Gros-  
œuvre / Charpente métallique /  
Bardage métallique »

# DCE

Emetteur	Type de document	Modification	Date / Indice
LRI	CCTP - DCE	Première émission	18/03/2022 - 0
LRI	CCTP - DCE	Mise à jour	01/04/2022 - A

## Centre de secours Saint-Julien

### Marseille

#### CCTP LOT 01

#### GROS-ŒUVRE – CHARPENTE METALLIQUE – BARDAGE METALLIQUE

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Phase DCE

<i>Ind.</i>	<i>Phase</i>	<i>Diffusion</i>	<i>Date</i>	<i>Réf. LRING</i>	<i>Rédac.</i>	<i>Vérif.</i>
A	--	Tous	Avril 2022	439.19 Centre de secours St Julien	YK	NA

## SOMMAIRE

<b>1. PRESENTATION DU PROJET</b>	<b>8</b>
1.1. CONTEXTE	8
1.2. DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'OPERATION	8
1.3. INTERVENANTS	11
1.4. ALLOTISSEMENT	11
1.5. VARIANTE / PSE AU PRESENT LOT	11
<b>2. HYPOTHESES DE CALCULS ET DE MODELISATION</b>	<b>11</b>
2.1. CLASSIFICATION DE L'OUVRAGE	11
2.2. SECURITE INCENDIE	11
2.3. MATERIAUX	12
2.3.1. Béton armé	12
2.3.2. Maitrise de la fissuration du béton	13
2.3.3. Acier de ferrailage passif	14
2.3.4. Acier pour charpente métallique	14
2.4. FLECHES ET DEFORMATIONS DES OUVRAGES	14
2.5. HYPOTHESES DE CHARGES	15
2.5.1. Poids propre	15
2.5.2. Autres charges permanentes	16
2.5.3. Charges d'exploitation	16
2.5.4. Effet du vent	17
2.5.5. Effet de neige	17
2.5.6. Effets de la température	18
2.5.6.1. Variation uniforme de température	18
2.5.6.2. Effets du retrait	18
2.5.7. Hypothèses de charges sismiques	19
<b>3. SPECIFICATIONS GENERALES DU MARCHE</b>	<b>19</b>
3.1. MARCHE	20
3.2. CADRE DE DECOMPOSITION DU PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE	20
3.3. PRESEANCE DES PIECES	20
3.4. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR	21
3.5. ASSURANCES	22
3.6. PLANS D'EXECUTION DES OUVRAGES ETUDIES, CALCULS, CONTROLES ET VERIFICATION TECHNIQUE	22
3.7. CONTENU DE LA FOURNITURE	23
3.8. RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE	25
<b>4. PRESCRIPTION TECHNIQUES GENERALES DE GROS-ŒUVRE</b>	<b>26</b>
4.1. MATERIAUX MIS EN ŒUVRE	26

4.1.1. Caractéristiques des matériaux	26
4.1.2. Béton armé	26
4.1.3. Qualité des granulats	27
4.1.4. Adjuvants	29
4.1.5. Composition des bétons	29
4.1.6. Coffrage	30
4.1.7. Aciers de ferrailage passif béton armé	33
4.1.8. Maçonnerie de blocs de béton manufacture	39
4.1.9. Remblais d'apport	42
4.1.10. Qualité des matériaux	42
4.2. MISE EN ŒUVRE	44
4.2.1. Préparations et précautions à respecter	44
4.2.2. Voies publiques et privées	45
4.2.3. Implantation – Piquetage et constat	45
4.2.4. Épuisement et pompage	46
4.2.5. Trésors, objets d'art et antiquités trouvés dans les fouilles	46
4.2.6. Approbation des fouilles	46
4.2.7. Remblaiements	46
4.2.8. Évacuation des gravats	46
4.2.9. Zone de décharge	46
4.2.10. Trous et scellements	46
4.2.11. Fourreaux	47
4.2.12. Traitement de surface	47
4.2.13. Mode d'exécution des terrassements	47
4.2.14. Mode d'exécution des pieux	48
4.2.15. Tolérances dimensionnelles d'implantation et mise en œuvre	49
4.2.16. Flèches	50
4.2.17. Hauteurs libres	51
4.2.18. Auto contrôle	51
4.2.19. Préfabrication, joints de rupture ou de dilatation, joints de reprise	51
4.2.20. Vibration des bétons	51
4.2.21. Acoustique	52
4.2.22. Remise des documents D.O.E.	52
4.3. ETUDES, ESSAIS, CONTROLES, ECHANTILLONS	52
4.3.1. Études et caractéristiques du béton	52
4.3.2. Contrôle des matériaux, remblais et plates-formes	54
Tolérances sur les caractéristiques physiques des matériaux	55
4.3.3. Essais et contrôle sur les pieux	57
4.3.4. Autres matériaux	58
4.4. PLAN ET INSTALLATION DE CHANTIER	58
4.5. ORGANISATION DU CHANTIER	59
4.5.1. Réglementation S.P.S. (Sécurité et Protection de la Santé)	59
4.5.2. Installation de chantier	59

4.5.3.	Accès au chantier	59
4.5.4.	Préparations	60
4.5.5.	Stockage - Conservations - Préservation des ouvrages	60
4.5.6.	Remise en état des zones du domaine public	60
4.5.7.	Riverains	60
4.6.	PRINCIPAUX TEXTES REGLEMENTAIRES GENERAUX	61
4.7.	RECEPTION AVANT POSE	62
4.8.	OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION ET RECEPTION	63
4.8.1.	Opérations Préalables à la Réception	63
4.8.2.	Réception	63
4.9.	PARACHEVEMENT DES TRAVAUX	63
4.10.	ETUDES DE SYNTHESE	63
4.11.	ACCORD DU BUREAU DE CONTROLE	63
4.12.	SANTE ET SALUBRITE PUBLIQUE	64
4.13.	PROTECTION DES OUVRAGES	64
<b>5.</b>	<b>PRESCRIPTION TECHNIQUES GENERALES DE CHARPENTE METALLIQUE</b>	<b>64</b>
5.1.	PARAMETRES DE SECURITE LORS DE LA CONSTRUCTION	64
5.1.1.	Préparation et précautions de sécurité	64
5.1.2.	Protections collectives	65
5.1.3.	Entretien et maintenance	65
5.2.	PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX	65
5.2.1.	Traçabilité de l'acier	65
5.2.2.	Marquage	66
5.2.3.	Emplacement du marquage	66
5.2.4.	Technique de marquage	66
5.3.	GENERALITES SUR LES MATERIAUX	66
5.3.1.	Redressage	66
5.3.2.	Cintrage	66
5.3.3.	Echauffement	67
5.3.4.	Découpe thermique	67
5.4.	MANUTENTION ET TRANSPORT	67
5.5.	MONTAGE	68
5.6.	LEVAGES	68
5.7.	GABARIT DE MONTAGE EVENTUEL	68
5.8.	ASSEMBLAGE	68
5.8.1.	Limitation de déformation	69
5.8.2.	Assemblages boulonnés	69
5.8.3.	Assemblages par soudures	69
5.8.4.	Procédures de soudures	69
5.8.5.	Limitation de déformation	70

5.8.6. Stockage des consommables	70
5.8.7. Qualification des soudeurs	70
5.8.8. Environnement pour soudures	70
5.8.9. Etendue des contrôles des soudures	70
5.9. ANCRAGES	72
5.10. MISE EN ŒUVRE	72
5.11. PROTECTION ANTICORROSION	73
5.12. ETAIEMENTS	74
5.13. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (D.O.E.)	74
5.14. DOSSIER D'INTERVENTION ULTERIEUR SUR OUVRAGE	74
5.15. CONSISTANCE DES TRAVAUX	75
5.16. TESTS ET ESSAIS	76
5.17. PROTECTION DES OUVRAGES	76
5.18. ETUDE D'EXECUTION ET PLANS D'EXECUTION	77
5.19. CALCULS ET RESULTATS	77
5.20. MODE OPERATOIRE DE TRAVAUX	77
<b>6. PRESCRIPTION TECHNIQUES PARTICULIERES – GROS ŒUVRE – CHARPENTE METALLIQUE</b>	<b>77</b>
6.1. INSTALLATION DE CHANTIER ET TRAVAUX PREPARATOIRES	78
6.1.1. Constat d'état des lieux	78
6.1.2. Installation de chantier	78
6.1.3. Gardiennage de chantier	78
6.1.4. Nettoyage de chantier et nettoyage exceptionnel	79
6.1.5. Géomètre, Implantation et piquetage	79
6.1.6. Protection COVID-19	80
6.1.7. Etudes géotechniques d'exécution	80
6.1.8. Etudes d'exécution des structures de gros œuvre	81
6.2. TERRASSEMENTS	81
6.2.1. Terrassements complémentaires	81
6.2.2. Evacuation et transport des terres	82
6.2.3. Remblais compacté	82
6.3. FONDATIONS	82
6.3.1. réalisation des pieux	82
6.3.2. Massifs de tete de pieux	83
6.3.3. Semelles filantes et isolées pour soutènements et zone sans pieux	84
6.3.4. Longrines	84
6.3.5. Dallage sur couche de forme	85
6.3.6. Dalles portées par fondations	85
6.3.7. Soubassements	86
6.4. OUVRAGES EN INFRASTRUCTURE	86

6.4.1. Voiles contre terre coffrés deux faces bâtiment	86
6.4.2. Voiles contre terre – réalisation avec protection des talus	87
6.4.3. Ecrans de soutènement béton armé pour restanque zone patio	88
6.4.4. Murs de soutènement aire de lavage – cuve enterrée	89
6.4.5. Murs de soutènement rampe d'accès véhicules d'intervention	90
6.4.6. Murs de soutènement abri VL	90
6.4.7. Autres murs de soutènement en béton armé	91
6.5. OUVRAGES EN SUPERSTRUCTURE	92
6.5.1. Voiles en béton armé courant - poutres voiles – Voiles drapeaux	92
6.5.2. Voiles en béton armé architectonique	93
6.5.3. Poteaux en béton armé	94
6.5.4. Relevé en béton armé - Acrotères	94
6.5.5. Dalles en béton armé	94
6.5.6. Rupteurs thermiques	95
6.5.7. Dalles en béton désactivé	95
6.5.8. Passerelle béton	96
6.5.9. Poutres, linteaux et consoles en béton armé	96
6.5.10. Poutres précontraintes préfabriquées	97
6.5.11. Brise-soleils en béton armé	97
6.5.12. brise-vue en béton armé	98
6.5.13. Charpente métallique	98
6.6. DIVERS	100
6.6.1. Drains	100
6.6.2. Regards de drains	100
6.6.3. Étanchéité des voiles enterrés	101
6.6.4. Réseaux sous dallages	102
6.6.5. Caniveaux	103
6.6.6. Escalier en béton armé	104
6.6.7. Escalier rampe entre bloc VSAV et bloc hébergement	104
6.6.8. Isolations thermique sous plancher bas	105
6.6.9. Lasure anti-graffiti	105
6.6.10. Plot pour équipements techniques	106
6.6.11. Traitement des joints de dilatation	106
6.6.12. Butées de parking	106
6.6.13. Maçonnerie en aggloméré de béton	107
6.6.14. Souches	107
6.6.15. trous, rebouchage des réservations, saignées, raccords	108
6.6.16. Bac à sable	108
6.6.17. Traitement anti-termite	108
6.6.18. Longrines ou socles en pied de bardage	108
6.6.19. Seuils et appuis	109
6.6.20. Première pierre	109

<b>7. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERS DES BARDAGES EN FACADES</b>	<b>109</b>
7.1. BARDAGES METALLIQUES DOUBLE PEAU – TRAME VERTICALE	110
7.1.1. Ossature porteuse complémentaire	110
7.1.2. Peau intérieure	111
7.1.3. Isolation	111
7.1.4. Bardage métallique, trapézoïdal, à trame verticale des façades	111
7.1.5. Tableaux et couvert en acier laqué	113
7.1.6. Bavette de pied de bardage	113
7.1.7. Bardages métalliques simple peau – Lisse	113
7.1.8. Ossature porteuse complémentaire	113
7.1.9. Isolation	114
7.1.10. Bardage métallique lisse	114
7.1.11. Assemblage des plaques entre elles suivant avis techniques du produit.	115
7.2. BARDAGE METALLIQUE POUR HABILLAGE INTERIEUR DES ACROTERES	116
7.3. COUVERTURE EN BACS SECS	116
7.4. COUVERTINES EN ALUMINIUM (PM)	117
7.5. TRAITEMENT DES SOUS FACES (PM)	117
7.6. LASURE SUR FAÇADES EN BETON (PM)	117

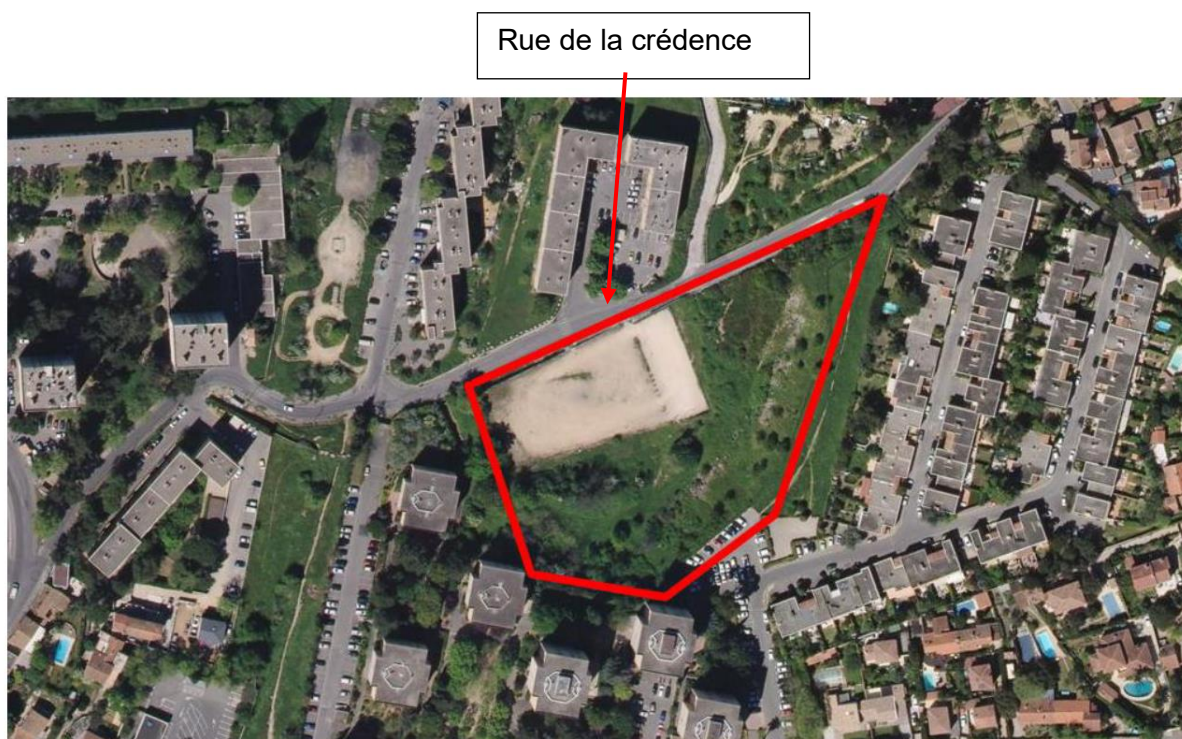


## 1. PRESENTATION DU PROJET

### 1.1. CONTEXTE

Le présent cahier des charges a pour but de définir les caractéristiques de l'ensemble des prestations dues par l'entrepreneur titulaire du lot 01« Gros œuvre - charpente métallique - bardage », dans le cadre du projet de construction du centre de Secours situé dans le quartier Saint-julien – 12<sup>ème</sup> arrondissement de la ville de Marseille pour le compte de la ville de Marseille et de l'ADG SSI.

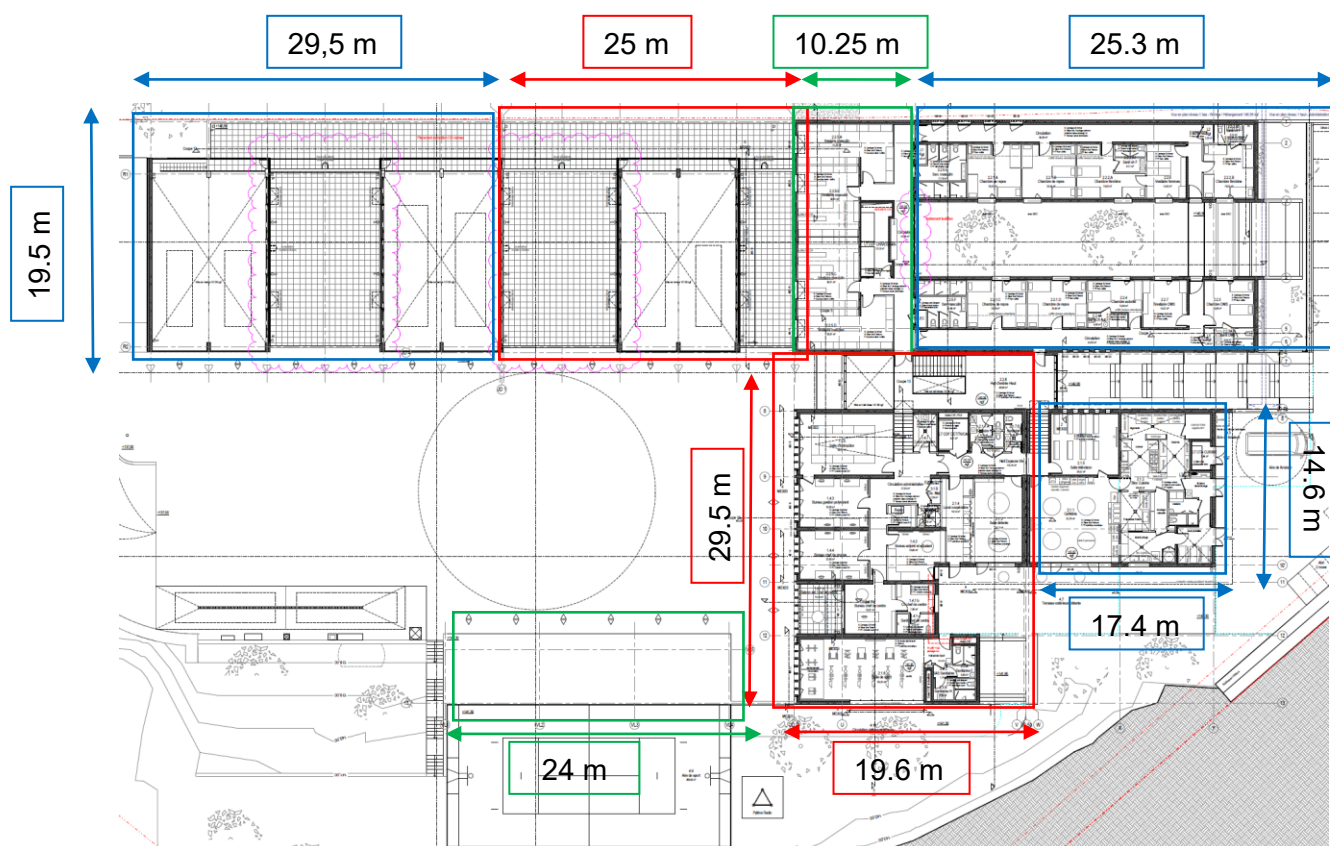
Situation projet : 45 rue de la crédence 13012



### 1.2. DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'OPERATION

Le bâtiment à construire est un bâtiment à 2 niveaux (RDC – R+1) sur une emprise au sol de 100 m de long par 60 m de large. Les blocs du bâtiment sont répartis sur une surface au sol d'environ 2413 m<sup>2</sup>. L'ensemble du terrain est entouré par des murs de soutènement de talus. Il est également prévu dans le cadre du projet des aménagements extérieurs.

Le bâtiment est scindé en 7 blocs constructifs dont la plus grande dimension n'excède pas 30 m conformément aux prescriptions de l'EN 1992-1-1-AN vis-à-vis des phénomènes de dilatation thermique. Ci-dessous la délimitation des blocs.



### Fractionnement des blocs constructifs

L'aménagement intérieur du bâtiment comprend :

- une zone de remisage des engins
- une zone d'hébergement
- une zone de locaux administratifs
- Un abri de stationnement des véhicules légers pour le transport du personnel
- Une zone de stationnement des véhicules de secours et d'assistance aux victimes VSAV

L'ensemble des éléments porteurs du projet (voiles et portiques en béton armé) sont implantés sur des files structurales régulières.

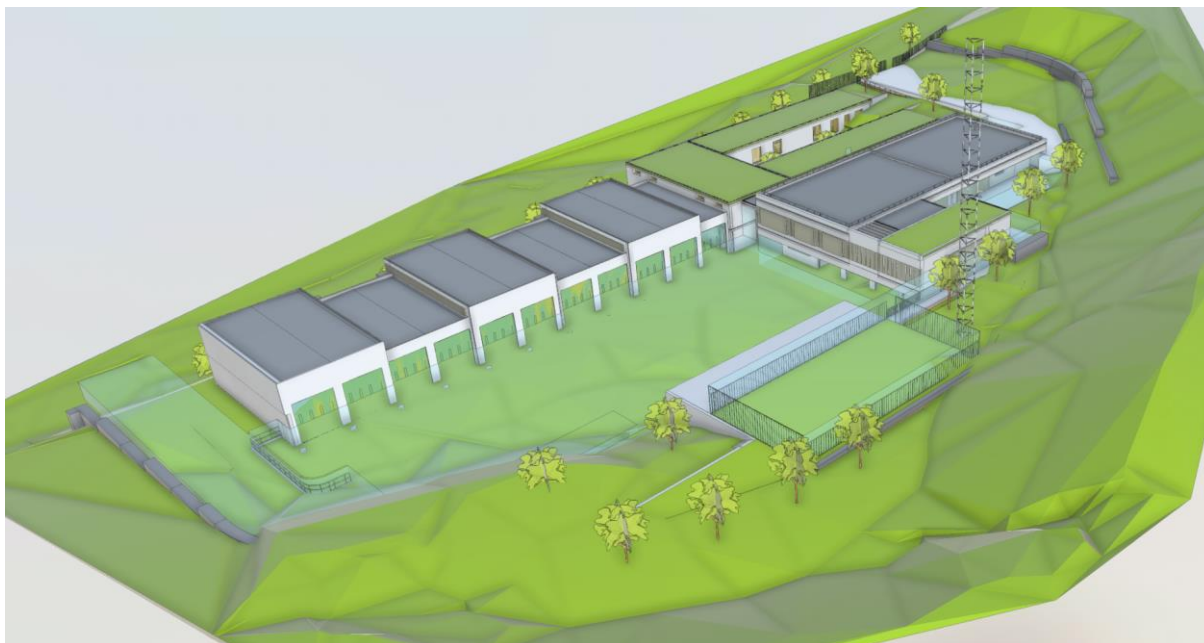
Le contreventement de l'ouvrage est assuré sur la quasi-totalité du bâtiment par des voiles bétons. Sur la zone remise, le contreventement est également assuré par des portiques poteaux béton – poutres bandeaux béton armé / poutres treillis acier.

Les planchers en béton armé portent de voiles à voiles ou par endroit sur des poutres.

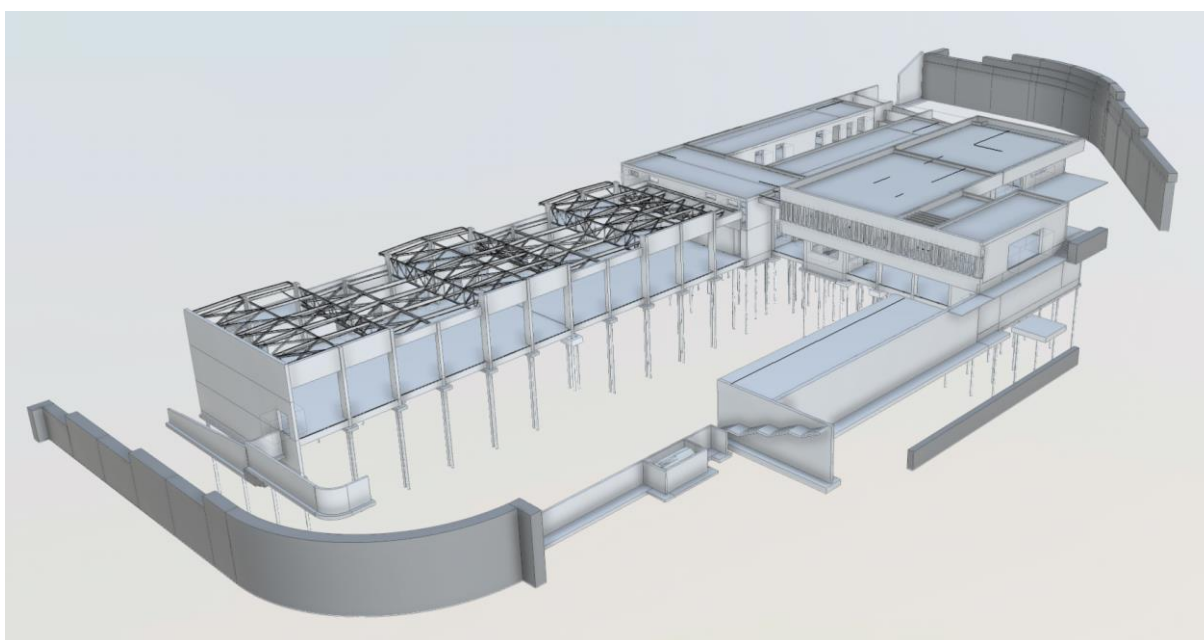
Au niveau du plancher haut RDC de la zone VSAV, certaines poutres sont des poutres de reprise de grande portée (15 m). Ces poutres seront des éléments préfabriqués en béton précontraint.

Les façades du bâtiment sont prévues en béton brut hormis la façade sur la rue de la crédence qui est elle prévue en béton matriçé ; le motif du matriçage étant défini par les

architectes du projet : soubassement avec des verticales plus ou moins prononcées, des creux plus ou moins profonds et des arêtes cassées – voir carnet de détails béton archi.  
Certains pans de façade sont habillés de brises-soleils ou de brises-vue verticaux en béton (façade Ouest zone VSAV et façade Nord bloc zone hébergement entre files R et S – cf. plan archis)



Vue 3D - maquette projet architecte



Vue 3D - maquette projet structure



### 1.3. INTERVENANTS

Les principaux intervenants sont :

- |                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| • le maître d'ouvrage     | ADG SSI et ville de Marseille    |
| • le bureau de contrôle   | QUALICONSLT                      |
| • l'architecte mandataire | LAND architecture                |
| • l'architecte associé    | UNIC architecture                |
| • le BET structure        | Lamoureux & Ricciotti Ingénierie |
| • le BET fluide           | TPFI                             |
| • le BET économiste       | R2M                              |

### 1.4. ALLOTISSEMENT

L'allotissement du projet est précisé dans le CCAP et le CCTP Commun.

Le présent cahier des clauses techniques et particulières (CCTP) concerne le lot 01 qui traite le gros œuvre, les fondations, les brise-soleils en façade de la zone VSAV , la charpente métallique et les bardages métalliques.

### 1.5. VARIANTE / PSE AU PRESENT LOT

Les éventuelles variantes devront présenter une économie et absorber toutes les exigences du projet : architecturales, géotechniques, structurelles, planning de l'opération, intégration des différents corps d'état, etc.

Tout impact d'une éventuelle variante sur ces exigences du projet devra être explicitement présenté par l'Entreprise pour appréciation par la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre. L'éventuelle variante sera soumise à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre, et en particulier au bureau d'études structure concepteur, au contrôleur technique, ainsi qu'au bureau d'étude géotechnique s'il est concerné.

## 2. HYPOTHESES DE CALCULS ET DE MODELISATION

### 2.1. CLASSIFICATION DE L'OUVRAGE

- L'ouvrage est de classe structurale **S4**, correspondant à une durée de vie minimale de 50 ans.
- Au sens des dispositions parasismiques, l'ouvrage est classé en catégorie d'importance IV.

### 2.2. SECURITE INCENDIE

La structure sera calculée selon les exigences de la réglementation en vigueur et suivant la classification incendie du bureau de contrôle.

Les degrés CF et SF seront atteints pour les éléments en béton armé, par des enrobages suffisants des aciers et/ou flocage complémentaire.

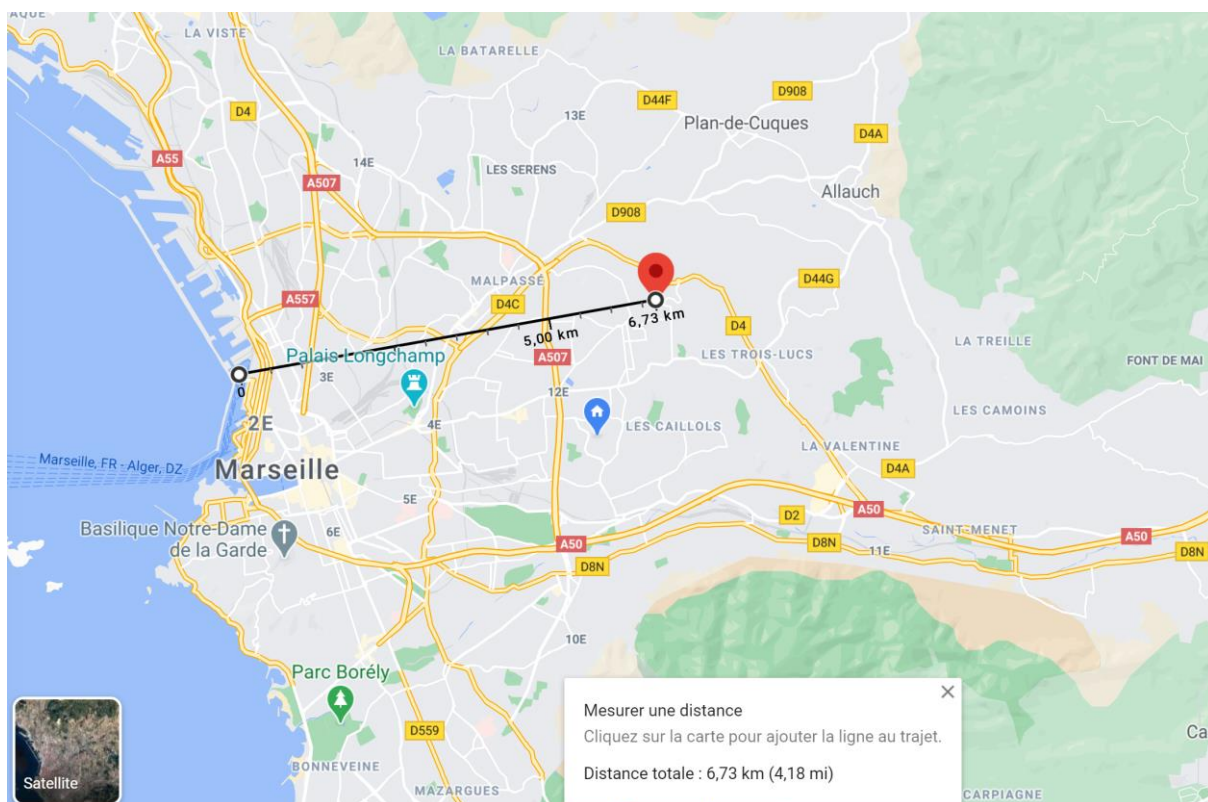
Les joints de dilatation seront de même degré CF que les ouvrages qui les contiennent.

## 2.3. MATERIAUX

### 2.3.1. BÉTON ARMÉ

Les hypothèses de détermination des classes structurales minimales et des enrobages minimum à retenir sont les suivantes :

- L'ouvrage de classe structurale « S4 », correspondant à une durée de vie minimale de 50 ans
- Saturation modérée en eau , sans agent de déverglaçage
- Distance entre le site du projet et la mer : 6.7 km



Distance site projet - Mer

Sur la base de ces hypothèses, nous retenons les caractéristiques résumées dans le tableau ci-dessous :

Partie d'ouvrage considérée	classe d'exposition	Classe de résistance	Enrobage [mm]
- Ouvrages en béton armé « extérieur »	XC4- XF1	C25/30	25 + 10 = 35
- Ouvrages en béton armé « intérieur »	XC1 à XC3		
- Fondations et ouvrage au contact de la terre	XC2 - XF1		

**NB :** L'enrobage sera également déterminé vis-à-vis des exigences de stabilité au feu de chacun des éléments.

La résistance minimale des bétons sera de classe « C25/30 » pour l'ensemble des ouvrages

D'autres classes supérieures de béton pourront être utilisées en fonction des descentes de charges.

Propriétés du béton ordinaire C25/30 (25) Emploi: courant	Symbole	Valeur	Unités
Résistance caractéristique à 28 jours (compression)	$F_{ck}$	25	Mpa
Résistance à la traction à 28 jours	$f_{ctm}$	2.6	Mpa
Module d'Young instantané	$E_{cm}$	31	Gpa
coefficient de poisson	$\nu$	0.2	-
masse volumique (béton armé)	$\gamma$	25	kN/m3
coefficient d'amortissement réduit BA	$\xi$	5	%
coefficient de dilatation thermique	-	$10^{-5}$	-

### 2.3.2. MAITRISE DE LA FISSURATION DU BÉTON

La fissuration est limitée à **0.3 mm** à l'ELS quasi-permanent pour les éléments structuraux intérieurs du bâtiment en béton armé non visibles (pas de finition brute) et **0.2 mm** pour les éléments extérieurs (béton apparent).

Classes d'exposition	Sous combinaison quasi permanente des charges
X0, XC1	$w_{max} = 0,4 \text{ mm}^{(1)}$ s'il y a une exigence vis-à-vis de l'aspect
XC2, XC3, XC4	$w_{max} = 0,3 \text{ mm}^{(2)}$
XD1, XD2, XS1, XS2, XS3	$w_{max} = 0,3 \text{ mm}$ (0,2 mm pour l'Annexe nationale française)
XD3	Dispositions particulières fonction de la nature de l'agent agressif impliqué <sup>(3)</sup> .

Conformément à la méthode simplifiée de L'EC2-2 clause 7.3.3, la maîtrise de la fissuration des éléments en **béton armé** sera assurée par :

- Les dispositions constructives concernant l'espacement maximal des armatures.
- La limitation de la contrainte dans les aciers à  $1000W_{max}$

### 2.3.3. ACIER DE FERRAILLAGE PASSIF

Propriétés des aciers de ferrailage passif (HA) Emplois: tous	Symbole	Valeur	Unités
Limite élastique	$F_{yk}$	500	Mpa
Module d'Young instantané	$E_{cm}$	200	Gpa
Densité	$\gamma$	78.5	kN/m <sup>3</sup>
Classe de ductilité	/	B	-
Coefficient partiel de sécurité en situation durable/transitoire	$\gamma_s$	1,15	-
Coefficient partiel de sécurité en situation accidentelle et sismique	$\gamma_s$	1	-

### 2.3.4. ACIER POUR CHARPENTE METALLIQUE

- Catégorie de corrosivité :
  - Eléments intérieurs : C2 faible
  - Eléments de charpente extérieure : C3 moyenne
- Traitement anti-corrosion
  - galvanisation à chaud, épaisseur de revêtement 85  $\mu m$  minimum ou système équivalent compatible avec la classe de corrosivité (métallisation, duplex peinture, duplex revêtement en poudre....)
- Nuance d'acier : S275 minimum
- Limite d'élasticité
  - 275 MPa si épaisseur pièce  $\leq 16$  mm
  - 265 MPa si épaisseur pièce  $> 16$  mm et  $\leq 40$  mm
- Classe d'acastillage : 8.8
- Protection au feu : A définir en fonction des exigences de stabilité au feu
- Densité : 78.5 kN/m<sup>3</sup>
- Module de young : 210 GPa

### 2.4. FLECHES ET DEFORMATIONS DES OUVRAGES

La justification des éléments de structure doit répondre aux critères de déformations ci-après :

Critère	Configuration	Flèche admissible	combinaison
Flèche d'aspect des ouvrages en béton armé	poutre/dalle	L/500 (1)	ELS quasi-permanente à long terme
	Console	L/250	ELS quasi-permanente à long terme
Flèche nuisible (2) des ouvrages support d'éléments fragiles (3)	poutre/dalle < 7m	L/500	ELS caractéristique (2)
	poutre/dalle > 7m	$1,4\text{cm} + (L-7)/1000$	ELS caractéristique (2)
	Console < 3,5m	L/250	ELS caractéristique (2)
	Console > 3,5m	$0,7\text{cm} + (L-350)/500$	ELS caractéristique (2)
Flèche nuisible des ouvrages support des panneaux vitrés	A mesurer sur l'ouvrage support, parallèlement au panneau.	2mm / ml	ELS caractéristique (2)
Souffle en tête de vitrage	à mesurer en déformée relative de dalle à dalle	5-10 mm (4)	(4)

(1) La flèche admissible peut être réduite à L/250 dans le cas des dalles/poutres supportant des éléments non fragiles.

(2) La flèche nuisible est la flèche après construction et vue par l'élément fragile considéré, et prenant en compte l'historique du chargement et des caractéristiques matériaux (application des recommandations professionnelles)

(3) Hors menuiseries extérieures

(4) Le souffle réel admissible sera déterminé sur la base d'une flèche nuisible différentielle entre étages et majoré des coefficients de l'ELU pour les charges permanentes et les charges variables. Ce souffle sera à cumuler avec les éventuelles tolérances de fabrication et de mises en œuvre. La valeur admissible sera à intégrer dans les études de synthèse inter-lots.

Les flèches sont considérées ici avec les effets temporels et avec prise en compte de la fissuration des bétons.

## 2.5. HYPOTHESES DE CHARGES

### 2.5.1. POIDS PROPRE

Le poids propre des éléments de structure est automatiquement pris en compte dans les modélisations. Le poids de tous les éléments rapportés est pris en compte dans les surcharges permanentes décrites ci-après.

Les densités des matériaux utilisés sont les suivantes :

- Béton armé : 2500 daN / m<sup>3</sup>
- Acier : 7850 daN / m<sup>3</sup>



- Sigle G

## 2.5.2. AUTRES CHARGES PERMANENTES

Les principales charges permanentes supplémentaires prises en compte sont les suivantes :

Zone	Nature de la charge	Intensité en daN/m <sup>2</sup>	
Intérieur	Revêtement de sol	150	275
	Faux-plafond	25	
	cloisons légères amovibles	100	
toiture terrasse avec protection lourde / ou végétalisation	Complexe : isolation – étanchéité + protection lourde	200	200
toiture terrasse sans protection lourde	Complexe : isolation – étanchéité	50	50
Complexe bac acier étanche	Bac acier + étanchéité	60	60

- Sigle G'

**Nota** : Les charges sont données à titre indicatif, elles doivent être confirmées par une note d'hypothèses en phase exécution.

## 2.5.3. CHARGES D'EXPLOITATION

Les charges d'exploitation sont définies sur la base des valeurs imposées par le programme et des valeurs minimales recommandées par les eurocodes en fonction du type d'exploitation des locaux.

Destination des locaux	Intensité en daN/m <sup>2</sup>
Niveaux de service et parties communes	400
Chambre, et hébergement,	250
Sanitaires et vestiaires, local grade, bureaux, local agent d'entretien, local matériel,	300
Autres locaux	400
Zone sanitaire, local garage, bloc cuisine, chaufferie, local groupe rafraîchissement, local groupe électrogène,	500
Remise et VSAV (espace de stationnement)	2000 daN/m <sup>2</sup> charges ponctuelles à l'essieu, soit : 13 T
toiture non accessible (entretien)	100

- Sigle
- Q

#### 2.5.4. EFFET DU VENT

Hypothèses de vent [V]	
Zone (Bouche du Rhône)	3
Valeur de base de la vitesse de référence du vent $V_{b,0}$	26 m/s
Coefficient de direction $C_{dir}$	1
Coefficient de saison $C_{season}$	1
Vitesse de référence du vent $V_b$	26 m/s
Hauteur maximale du bâtiment $Z$	10 m
Catégorie de terrain : zones urbanisée ou industrielles	IIIa
Coefficient orographique $C_0(z)$	1
Longueur de rugosité $Z_0$	0.2 m
Hauteur minimale $Z_{min}$ (dépend de la catégorie de terrain)	5 m
Longueur rugosité, catégorie de terrain II $Z_{0,II}$	0.05 m
Hauteur maximale $Z_{max}$	200 m
Coefficient de rugosité $C_r(z)$	0.819
Vitesse moyenne du vent à la hauteur $Z$ , $V_m(Z)$	21.29 m/s
Coefficient de turbulence $K_t$	0.97
Intensité de la turbulence $I_v(z)$ à la hauteur $Z$	0.248
<b>Pression dynamique de pointe <math>Q_p(z)</math></b>	<b>76 daN/m²</b>

Les coefficients de pression intérieure et extérieure ( $c_{pe}$  et  $c_{pi}$ ) à appliquer sur les façades du bâtiment ainsi que les coefficients de pressions et de frottement ( $C_{pnet}$  et  $c_{fr}$ ) à appliquer sur les éléments de toiture sont à déterminer en fonction de la géométrie du bâtiment et sur la base de l'EN 1991-1-4.

- Sigle
- V

#### 2.5.5. EFFET DE NEIGE

Hypothèses neiges	
Altitude	<200m
zone	A2
Valeur caractéristique ( $S_k$ ) de la charge de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200 m : [daN/m²]	45
Valeur de calcul ( $S_{Ad}$ ) de la charge exceptionnelle de neige sur le sol : [daN/m²]	100
Coefficient de forme $\mu_1$	0.8
Charge de neige, situation durable et transitoire : $S = \mu_1 * C_e * C_t * S_k$	36 daN/m²

## 2.5.6. EFFETS DE LA TEMPERATURE

### 2.5.6.1. Variation uniforme de température

Le bâtiment a été subdivisé en blocs de sorte à ce que les effets de la température et du retrait ne soient pas pris en compte dans le dimensionnement des éléments structuraux en général.

Néanmoins, pour les blocs du VSAV et de la remise entre les files A et G dont la longueur est d'environ 29.5m, il conviendra de tenir compte des sollicitations thermiques dans le dimensionnement des éléments impactés.

Des dispositions constructives seront également prévues pour les ouvrages en béton brut apparent.

Les effets thermiques sont pris en compte selon l'EN 1991-1-5 + AN qui détermine les variations de température dans les bâtiments.

On retient les valeurs de calcul et les hypothèses suivantes :

Variation uniforme de température $\Delta T_u$ en phase d'exploitation	
Zone Département	Bouche du Rhône
Température d'origine : $T_0$	10 °C
Température intérieure d'été : $T_{in} = T_1$	/
Température intérieure d'hiver : $T_{in} = T_2$	/
Température maximale département : $T_{max}$	40 °C
Température minimale département : $T_{min}$	-15 °C
Effet du rayonnement solaire (surface claire) : $T_3^1$	-10 °C
Type d'isolation	ITI
Température extérieure d'été : $T_{out,été} = T_{max} + T_3$	30 °C
Température extérieure d'hiver : $T_{out,hiver} = T_{min}$	-15 °C
Variation uniforme de température été : $\Delta T_{u,été}$	20°C
Variation uniforme de température hiver : $\Delta T_{u,hiver}$	-25°C

Le module de béton considéré est le module long terme  $E_v$ .

Un raisonnement analogue devra être tenu pour la prise en compte des effets de la variation de température en phase provisoire. Dans ce cas , le module de béton à considérer est le module court terme  $E_i$ .

### 2.5.6.2. Effets du retrait

Les effets du retrait seront pris en compte pour les blocs dépassant la longueur maximale.

Les effets du retrait seront pris en compte selon l'annexe B de l'EC2 partie 1-1.

<sup>1</sup> La teinte des éléments sera à préciser. Les effets de la variation uniforme de température pourront être réévalués en fonction des éventuelles évolutions.

Remarque : A noter que les efforts causés par le retrait sont considérés comme des charges permanentes sans pondération, pour le calcul des sur-ferraillages des ouvrages (EN 1990 §4.1.1).

## 2.5.7. HYPOTHESES DE CHARGES SISMQUES

Paramètres sismiques des bâtiments	
Zone sismique	2
Catégorie d'importance de l'ouvrage	IV
Coefficient d'importance de l'ouvrage	1.4
accélération agr (m/s <sup>2</sup> )	0.7
Classification du sol	E
Paramètre de sol S	1.8
Coefficient topographique	1
Coefficient d'importance Q	1.5

Le projet consiste en une construction d'un bâtiment neuf, de catégorie d'importance IV. Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié (relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite à « risque normal »), des dispositions parasismiques sont exigées dans cette commune, pour les projets de construction de bâtiment neuf de la catégorie d'importance IV.

A ce titre, nous effectuons **une modélisation aux éléments finis avec prise en compte des accélérations du sol via une analyse modale et spectrale.**

De plus, les dispositions parasismiques seront intégrées à la conception.

## 3. SPECIFICATIONS GENERALES DU MARCHE

Le présent CCTP renseigne sur la qualité, les dimensions éventuelles quand elles ne font pas l'objet de plans particuliers ou notes accessoires, de l'emplacement des ouvrages à exécuter. La description n'a pas de caractère limitatif, l'entreprise est tenue d'exécuter sans exception ni réserve tous les travaux que la profession exige pour que les ouvrages soient livrés finis et complets. Tous les ouvrages faisant l'objet des prestations de son lot seront obligatoirement réalisés en conformité avec les normes et règlements en vigueur.

L'entrepreneur sera considéré comme ayant une connaissance parfaite de l'ensemble des documents constituant le dossier projet.

Il devra prévoir toutes les études et les travaux de sa spécialité nécessaires au complet et parfait achèvement de ses ouvrages, conformément aux règles de l'art et aux prescriptions techniques existantes.

L'entrepreneur retenu sera tenu de par ses connaissances professionnelles de suppléer toutes omissions ou insuffisances qui auraient pu se glisser dans l'établissement des

documents. Il ne pourra de ce fait prétendre à aucune modification, que ce soit au niveau technique ou au niveau du montant de son offre.

Il lui appartiendra de signaler au Maître d'Œuvre les omissions ou insuffisances constatées.

Les éléments décrits dans ce document sont accompagnés de descriptions graphiques dont la définition géométrique et contractuelle est dans les plans d'architectes et d'ingénieurs.

De même, les quantités indiquées dans ce document ne sont données qu'à titre indicatif, dans le but d'améliorer la compréhension, sans se substituer au travail de l'entreprise qui doit apprécier par elle-même toutes les quantités.

### **3.1. MARCHE**

Les entreprises établiront le montant forfaitaire des travaux en fonction du Dossier de Consultation qui comprend d'une part les plans et détails et, d'autre part, le présent cahier des charges. Il est expressément stipulé que les dispositions des ouvrages à réaliser sont définies par les documents écrits et par les documents graphiques, qui se complètent mutuellement et dont l'ensemble constitue le dossier servant de base à l'établissement des offres et à la passation des marchés.

Les dispositions générales ou de détails figurées sur les documents graphiques sont exécutoires même si elles ne sont pas décrites dans les pièces écrites et inversement.

### **3.2. CADRE DE DECOMPOSITION DU PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE**

Les données quantitatives de conception ne sont pas transmises aux entreprises.

L'Entreprise se doit de vérifier les quantités qui lui incombent et de remplir le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire fourni par le Maître d'Œuvre. Si après vérification, il y est constaté un problème de quantités, l'entreprise doit apporter les compléments ou modifications éventuelles qu'elle juge nécessaire dans un document séparé. Dans le cas où les stipulations du descriptif ne correspondraient pas à celles des plans, notamment en ce qui concerne les dimensions, l'Entrepreneur se devra d'envisager la solution la plus onéreuse. De ce fait, il ne pourra réclamer aucun supplément en s'appuyant sur le fait que la désignation mentionnée sur les plans d'une part, et sur le devis descriptif d'autre part, pourrait présenter d'inexact, d'incomplet ou de contradictoire.

Enfin, il est précisé que l'Entrepreneur ne pourra arguer d'un oubli de localisation du descriptif, pour prétendre à un supplément sur le prix forfaitaire de son marché, si l'ouvrage concerné figure aux plans.

En cas de contradiction entre les règles à utiliser ou entre les prestations indiquées au CCTP, au DPGF et les plans structure et architecte, l'entreprise doit se renseigner auprès de la maîtrise d'œuvre, avant toutes études et exécution.

### **3.3. PRESEANCE DES PIECES**

En cas de contradiction entre les règles à utiliser ou entre les prestations indiquées au CCTP, au DPGF et les plans structure et architecte, l'entreprise doit se renseigner auprès de la maîtrise d'œuvre, avant toutes études et exécution.

En cas d'incohérence contradictoire entre différents éléments graphiques et/ou écrites, les plans présentant des ouvrages supplémentaires priment. De même, ce sont les pièces écrites qui priment sur les documents graphiques.

### 3.4. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

Le présent descriptif a pour but de faire connaître le programme de la construction et le mode d'exécution. Il n'est pas limitatif. L'entrepreneur est donc réputé s'être informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et doit suppléer par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et devis descriptifs.

Par le fait de soumissionner, chaque entrepreneur contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux de sa profession, nécessaires pour le complet et parfait achèvement de la construction projetée, conformément aux règles de l'art, quand bien même il ne serait pas fait mention explicitement de certains d'entre eux au CCTP.

Dans le cas où les stipulations du CCTP ne correspondraient pas à celles des plans, notamment en ce qui concerne les dimensions, l'entrepreneur se devra d'envisager la solution préconisée par le Maître d'Œuvre. De ce fait, il ne pourra réclamer aucun supplément en s'appuyant sur le fait que la désignation mentionnée sur les plans d'une part, et sur le CCTP d'autre part, pourraient présenter d'inexact, d'incomplet ou de contradictoire.

Enfin, il est précisé que l'entrepreneur ne pourra arguer d'un oubli de localisation du descriptif, pour prétendre à supplément sur le prix forfaitaire de son marché, si l'ouvrage concerné figure aux plans.

L'entreprise s'engage à réaliser, dans le cadre du forfait de son marché, l'ensemble des travaux dans les respects des normes et règlements. Cahier des Charges et Règles de Calcul D.T.U. en vigueur au jour de signature des marchés.

L'entrepreneur prendra possession du site dans l'état où il se trouve et reconnaîtra l'avoir visité et s'être entouré de tous les renseignements le concernant et notamment l'importance des travaux, l'état et la largeur des voies d'accès.

Avant toute intervention sur les ouvrages existants, l'entrepreneur réalisera un diagnostic complet permettant de connaître l'état des structures supports.

L'entrepreneur sera le seul responsable des dommages et contraventions de toutes natures qu'il pourrait encourir du fait de la non-observation des règlements locaux de la voirie.

L'entrepreneur sera également responsable de tous les dommages causés aux tiers, soit aux bâtiments et habitations, en bordure, soit aux ouvrages publics.

Avant tout commencement d'exécution, l'entrepreneur suivra les ordres du Maître d'œuvre pour :

- Suivre exactement l'avancement de travaux définis par le planning
- Revenir autant de fois qu'il sera nécessaire sur le chantier jusqu'au complet achèvement des travaux.

- Prendre toutes les précautions nécessaires vis à vis des propriétés voisines, pour ne leur causer aucun dégât.
- Contracter toutes les assurances utiles pour parer aux accidents causés de son fait aux propriétés mitoyennes et aux tiers.
- Assurer la tenue de ses ouvrages.

### 3.5. ASSURANCES

Dans un délai de 15 jours à dater de la notification du marché, l'Entreprise doit justifier qu'il est titulaire :

D'une police d'assurance garantissant les tiers en cas d'accident ou dommages causés par l'exécution des travaux,

D'une police d'assurance couvrant les responsabilités résultant des principes dont s'inspirent les articles 1792 et 2270 du Code Civil et conforme à la loi du 14 janvier 1948.

L'entreprise devra se référer au CCAP.

Lorsqu'il est fait emploi de procédés non conformes aux DTU et aux avis techniques, l'entrepreneur du présent corps d'état doit obligatoirement se couvrir d'une assurance spéciale à sa charge.

Cette assurance doit en outre couvrir le maître d'œuvre en tant que prescripteur de ce procédé.

### 3.6. PLANS D'EXECUTION DES OUVRAGES ETUDIES, CALCULS, CONTROLES ET VERIFICATION TECHNIQUE

Les études d'exécution pour les structures seront réalisées par l'entreprise et à sa charge.

Les plans d'exécution et notes de calculs devront être communiqués au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique 12 semaines avant l'exécution du niveau à aménager pour validation des plans de synthèse 7 semaines avant coulage. Les rectifications éventuelles devront avoir été faites au plus tard 1 semaine avant le démarrage des travaux. Les documents seront transmis à la fois sous format papier et électronique.

L'entreprise devra proposer à la maîtrise d'œuvre et faire approuver une méthodologie de calculs **aux éléments finis** (logiciels, méthodes de modélisation) au travers d'une **note d'hypothèses de calculs et de modélisation**.

L'entreprise devra la **modélisation aux éléments finis du projet global** (chaque bloc de structure) avec une attention particulière aux jonctions de blocs dans le cas où les blocs n'étaient pas modélisés sur un bloc d'infrastructures commun.

L'entreprise devra la **justification du dimensionnement de tous les éléments particuliers de structure ou de façade** (poutres précontraintes, brises-soleils / brises-vue béton armé)

suivant les références normatives ici citées ou approuvées par la maîtrise d'œuvre et les données du présent CCTP.

L'entreprise fournira pour validation par la MOE une **note méthodologique** de réalisation des superstructures présentant entre autres les méthodes suivantes :

- Pose des poutres précontraintes de grande portée
- Coulage des poteaux ou voiles / corbeaux solidaires sans reprise de bétonnage en face inférieure du corbeau
- Clavage des poutres de rive aux poteaux / corbeaux
- Jonctions entre poutres de rive au niveau des JDs
- Position des arrêtes de coulage et jonctions entre classes de béton et bétons blancs / gris
- Pose de la passerelle et éventuel maintien provisoire
- Coulage des brise-soleils en béton armé du VSAV
- Coulage des brises-vue solidaires du voile façade rue de la crédence
- Toutes autres sujétions...

Cette note, fournie au cours des études préparatoires permettra d'intégrer dans les modèles de calcul **les données de phasage**.

Le calcul des moments dans les poteaux / voiles extérieurs devra prendre en compte les excentricités de connexion entre les dalles, les poutres de rive et les corbeaux. Le calcul des moments dans les poteaux / voiles extérieurs devra prendre en compte les sujétions d'étalement des planchers intérieurs et poutres de rive, de clavage entre les poteaux / corbeaux et les poutres de rive, de désétalement des planchers.

Les modèles prendront aussi en compte les **données d'interactions sol/structure** venant des fondations profondes de l'ouvrage (raideurs verticales et horizontales en tête de fondation dans les modèles).

L'entreprise devra fournir toutes les notes de calculs et tous les plans d'exécution nécessaires à la justification réglementaire des ouvrages et à leur construction. De même, elle doit les plans et détails pour les raccordements aux autres lots ou ouvrages.

### 3.7. CONTENU DE LA FOURNITURE

En plus des prestations prescrites, l'entreprise doit :

#### Généralités :

- Les installations de chantier selon le CCTP Installation et Organisation de Chantier (IOC)
- L'ensemble de démarches administratives nécessaires pour l'exécution des travaux
- Le respect de toutes les contraintes de projet définies dans le présent CCTP et les documents de la consultation
- Tous les moyens de levage nécessaires à la réalisation de son ouvrage



### Au titre des ouvrages de structure :

- L'implantation des ouvrages par un technicien géomètre spécialisé
- La réception et l'état des lieux du terrain terrassé au niveau défini pour la réalisation de la première plateforme. (Terrassements effectués par le lot Dépollution - Terrassement)
- Les terrassements complémentaires dans l'emprise de l'ouvrage et des ouvrages de fondations
- La fourniture, la pose et la livraison à pied d'œuvre de ses ouvrages,
- L'amenée, la mise en place, et le repli de tous les matériels nécessaires,
- Le nettoyage permanent des chaussées souillées et détériorées par ses engins,
- Les protections nécessaires,
- L'implantation et le traçage des ouvrages, l'évacuation des gravats, déchets et autres en décharge agréée par la Municipalité,
- Toutes les réservations de murs et de planchers,
- Les études complémentaires et PAC,
- Les études des éléments préfabriqués par un fournisseur industriel extérieur
- La fabrication éventuelle en atelier de certains ouvrages ou éléments d'ouvrages,
- Le tracé et l'exécution des réservations nécessaires aux autres intervenants suivants plans remis au préalable par ceux-ci,
- La fourniture de l'outillage, du matériel d'exécution ainsi que les échelles et échafaudages sur la totalité du projet,
- Les raccords consécutifs à l'intervention des autres corps d'état afin de livrer des ouvrages "finis", en parfait état de conservation et de propreté,
- Les refouillements, percements, clavetages étanches, scellements, et raccords nécessaires liés à l'exécution des ouvrages d'autres intervenants, si ceux-ci s'avéraient défaillants,
- La fourniture et la pose des mannequins,
- La pose, le calage, le scellement et le calfeutrement des menuiseries, huisseries, cadres, pré-cadres, grilles et trappes etc...,
- Matériaux divers de fixation des ouvrages,
- Traitement des joints et des angles (bandes spéciales, baguettes d'angle),
- Les essais et en particulier les essais COPREC,
- Mise en place des fourreaux et scellement des pièces des autres corps d'état,
- Les essais de contrôle des matériaux et des ouvrages,
- La réparation des dégâts causés au tiers,
- Le respect des exigences mécaniques et acoustiques,
- Les PV de classement feu,
- L'exécution des enduits de fond et gobetis d'accrochage si nécessaire,
- La mise en œuvre des éventuelles formes de pente,

- Le transport, la manutention, le stockage y compris la protection du matériel et sa mise en œuvre ainsi que les sujétions afférentes,
- Les matériaux, fournitures et accessoires entrant dans la constitution des ouvrages,
- Le nettoyage périodique des locaux avant réception,
- La protection, le façonnage et la stabilisation des talus si nécessaire,
- Le stockage des matériaux réutilisables et l'évacuation des terres excédentaires, gravois et autres en décharge agréée par la municipalité,
- Toutes les démolitions de tous types de matériaux rencontrés dans les fouilles et évacuation en décharge agréée par la municipalité,
- Les plans de récolement (papier + support informatique).

### Nota

L'énumération ci-avant des différentes natures d'ouvrages n'est donnée qu'à titre indicatif et ne présente pas un caractère limitatif ni restrictif.

L'Entrepreneur du présent lot devra le parfait et complet achèvement des travaux de sa spécialité nécessaire à la réalisation de l'ouvrage exécuté dans les règles de l'art, suivant les réglementations des normes et D.T.U. en vigueur.

### **3.8. RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE**

Le rapport d'études géotechnique G2 PRO réalisé par GEOTECH est joint au dossier. L'Entrepreneur est donc réputé en avoir pris connaissance et l'avoir analysé. Ce document est transmis par le Maître d'Ouvrage à titre indicatif. L'Entrepreneur aura à sa charge tous essais complémentaires qu'il jugerait nécessaires pour optimiser ses ouvrages.

La responsabilité du Maître d'Ouvrage ne pourra pas être engagée par l'entreprise dans l'hypothèse où les conclusions de l'étude fournie s'avèreraient en décalage avec la réalité du terrain.

L'entreprise ne pourra pas, dans ce cas, utiliser cette étude pour réclamer au Maître d'Ouvrage un supplément de coût de réalisation de ses ouvrages.

L'Entrepreneur devra se conformer aux résultats et exigences de la mission géotechnique de type **G3 (Étude et suivi géotechniques d'exécution)** conformes à la norme NF P 94-500 "Missions Géotechniques", à sa charge.

La mission de type G4 (Supervision géotechnique d'exécution), sera quant à elle à la charge de la Maîtrise d'ouvrage si elle la désire.

L'entrepreneur doit en tirer toutes les conclusions nécessaires, notamment en ce qui concerne la nature des terres, leur résistance, la profondeur du refus et les éventuelles purges nécessaires.

L'Entrepreneur fait son affaire technique et financière de toutes sujétions spécifiques du sol non évoquée par le rapport de sondage.

## 4. PRESCRIPTION TECHNIQUES GENERALES DE GROS-ŒUVRE

### 4.1. MATÉRIAUX MIS EN ŒUVRE

#### 4.1.1. CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX

Sauf spécifications contraires explicites dans les textes du CCTP ci-après, les fournitures entrant dans les travaux à la charge de l'entreprise devront répondre aux spécifications et prescriptions des articles 8, 9 et 10 du fascicule 2 du CCTG.

#### 4.1.2. BÉTON ARMÉ

Les bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670, les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206-1.

Il est rappelé que la qualité des bétons vus devra être exemplaire. L'architecte reste seul juge de leur qualité et pourra ordonner leur démolition si le résultat n'est pas jugé satisfaisant.

#### **Béton armé pour voiles et poteaux**

Les coffrages des voiles et poteaux seront parfaitement verticaux et calés de telle sorte qu'ils ne subissent aucun mouvement pendant la mise en œuvre.

#### **Béton armé pour poutres**

Les coffrages de fond de poutre pour moyenne et grande portée auront une surélévation ou contre-flèche qui sera fonction du tassement prévu des appuis ou étais et de la flexion élastique de la poutre sous l'effet de la surcharge maximum.

La poutre décoffrée pourra voir une courbure légèrement concave mais non convexe.

Les surfaces des appuis sur murs seront au préalable débarrassées de toutes impuretés, gravois, etc.

Le décoffrage des poutres s'effectuera dans un délai de 8 jours pour les joues et de 21 jours semaines pour les fonds, après la mise en œuvre.

#### **Béton armé pour dalles pleines**

Lors de la mise en œuvre du béton, il y aura lieu de veiller à ce qu'aucun vide ne subsiste. Le décoffrage s'effectuera 21 jours au moins après la mise en œuvre.

#### **Béton armé pour escalier**

Le béton pour escalier ou marches sera coulé, soit en un temps, paillasse et marches, soit en deux temps, paillasse d'abord et marches ensuite. Le béton sera mis en place aussi sec que possible. Il y aura lieu de veiller à ce que les agrégats ne glissent pas sur le coffrage.

L'emplacement des trous à scellement sera éventuellement réservé.

#### **Béton banché**

Les bétons banchés seront constitués par des bétons coulés sur le tas, à leur emplacement définitif, à l'aide de coffrages. Ces coffrages pourront être soit en bois, soit métalliques et dans tous les cas une peau intérieure en contreplaqué bakélinisé sera systématiquement disposée à l'intérieur : son calepinage sera exécuté strictement selon les prescriptions de l'architecte. Cette peau sera changée à la demande de l'architecte.

Au cas où le béton banché serait armé, il y aura lieu de prendre toutes les précautions nécessaires pour que les armatures ou treillis ne subissent aucun dommage et ne soient pas déplacés.

### **Caractéristiques mécaniques**

Les caractéristiques mécaniques minimales des différents bétons sont données dans le présent CCTP.

#### **4.1.3. QUALITE DES GRANULATS**

Les granulats ne devront pas pouvoir être altérés par l'action de l'eau, des liants ou de l'air. Ils ne devront contenir aucune impureté qui pourrait nuire à leur existence, leur imperméabilité et à toutes leurs propriétés phoniques et thermiques, notamment, de l'argile, des matières terreuses, marneuses ou schisteuses, de la chaux vive, de la chaux et magnésie surcuite, des matériaux friables ayant une mauvaise adhérence, du coke, des cendres, du mâchefer, du charbon de bois, des graines, etc...

Les gravillons et pierres cassées seront débarrassés de farine, soit par soufflage, soit par lavage. Il sera toléré une présence de 5% de farine ou filer dans le sable de concassage.

### **Provenance des granulats**

Les granulats devront provenir de roches stables à l'exclusion de roches feldspathiques ou de schistes.

Les granulats de mer ne pourront être utilisés, sauf avec les ciments fondus, après accord du Maître d'Œuvre, qui pourra prescrire un lavage à l'eau douce, chaque fois où il le jugera nécessaire.

### **Caractéristiques des granulats**

Les sables et gravillons contiendront le moins possible de grains de forme plate ou allongée. La porosité des granulats sera inférieure à 10%.

### **Granulométrie de granulats**

- Moellons et galets supérieurs à 100 mm,
- Pierres cassées et cailloux de 20 à 100 mm,
- Gravillons de 6,3 à 25 mm,
- Sable de 0,1 à 6,3 mm,
- Fines, farines ou filers inférieures à 1 mm.

### **Eaux de gâchage**

Les eaux employées pour le gâchage des bétons ne contiendront pas plus de 2 à 5 grammes de matières en suspension par litre et de 15 à 30 grammes de sels dissous.

Les liants employés seront, sauf indication contraire du Maître d'Œuvre, des liants à prise lente. Ils ne devront pas être éventés et comporter la présence de grumeaux ne pouvant s'écraser sous les doigts.

### **Confection des bétons**

La confection des bétons sera effectuée par des appareillages mécaniques qui comporteront un dispositif permettant le contrôle de l'eau introduite. Au cas où les bétons ne seraient pas utilisés immédiatement, ils seront protégés de la pluie, du soleil ou du froid.

La confection des bétons ne s'effectuera par gel qu'à la condition que des produits antigels soient incorporés ou que l'eau de gâchage et les granulats ne soient chauffés. La mise en œuvre dans ces conditions devra recevoir les approbations du Maître d'Œuvre et du BET structure concepteur.

### **Compacité des bétons**

Lorsqu'il y aura lieu d'augmenter la compacité des bétons, cette opération s'effectuera, soit en ajoutant des sables à grains très fins, 1/8 mm à 1/2 mm, soit en mélangeant du sable artificiel à grains anguleux avec du sable naturel à grains arrondis, soit en ajoutant des proportions fixées, des matières à grains très fins, farines ou filers.

### **Mise en œuvre des bétons**

La mise en œuvre des bétons s'effectuera aussitôt après leur fabrication, leur transport et leur mise en place ne donneront en aucun cas lieu à ségrégation.

Les couches successives seront mises en place par épaisseurs de 5 à 10 cm au plus et avant que la couche précédente n'ait fait prise :

- La surface du béton ayant fait prise sera repiquée, ravivée et nettoyée à vif de telle sorte qu'elle soit rugueuse, les gravillons faisant saillie, les éléments peu serrés étant enlevés.
- La surface sera mouillée jusqu'à refus.
- La surface de reprise sera normale aux efforts de compression et dans les pièces fléchies, à 45 par rapport à la fibre neutre et elle devra s'effectuer en un lieu de contrainte minimum.
- Il sera éventuellement incorporé dans la reprise des aciers de fort diamètre.

Par temps sec, les bétons seront fréquemment arrosés pendant leur prise et s'il y a lieu, protégés du soleil. Par temps de gel, ils seront recouverts, de telle sorte à éviter les effets de celui-ci, toutefois, si des ouvrages avaient subi son effet, ils seront démolis jusqu'à la partie saine, les couches de reprises étant exécutées comme il est précisé ci-avant.

Les liaisons avec des maçonneries de natures différentes devront s'effectuer avec les précautions nécessaires, notamment en ce qui concerne les maçonneries de pierres, de briques et d'agglomérés de ciment qui devront être mouillées au préalable.

### **Mise en œuvre des bétons par temps de gel**

Les bétons pourront être mis en œuvre par temps de gel après autorisation du maître d'œuvre et à la condition de prendre les précautions suivantes :

- Jusqu'à 0° : Il sera employé un accélérateur de durcissement, par exemple, chlorure de calcium en paillettes, qui sera utilisé par dissolution préalable d'eau de gâchage et avec un dosage correspondant à 2% au plus du poids du ciment;
- de 0° à moins 5° : Il sera employé un accélérateur de prise, un plastifiant et un entraîneur d'air;
- de moins 5° à moins 10° : Même précautions et de plus il y aura lieu d'éviter par la surface un refroidissement trop brusque du béton.

### Décoffrage

Le décoffrage s'effectuera sans choc et par des efforts statiques lorsque le béton aura acquis un durcissement lui permettant de supporter les contraintes auxquelles il devra être soumis après le décoffrage.

Les temps de coffrages seront fonction de la nature du ciment, de la température extérieure et des fatigues à supporter.

#### 4.1.4. ADJUVANTS

Les adjuvants utilisés devront bénéficier de l'agrément COPLA. Ils seront mis en œuvre dans les conditions fixées par ces agréments en accord avec le maître d'œuvre.

Lorsque les conditions ambiantes (température, vent et hygrométrie) sont susceptibles d'entraîner une dessiccation anormale du béton, des précautions de conservation ou de cure sont à prendre.

Des précautions particulières sont à prendre lors du bétonnage par basse température (température de l'air inférieur ou égale à +5°C pendant plus de douze heures au cours des 24 heures précédant la fabrication) ; des dispositions particulières seront également à prendre lorsque la température du béton, au moment de la mise en œuvre, est susceptible de dépasser 40°C.

#### 4.1.5. COMPOSITION DES BETONS

##### Bétons de cailloux

Ces bétons seront composés de trois sortes de granulats :

- Sable : 0,08/5 (modules pratiques 20/38)
- Gravillons: 8,3/25 (modules pratiques 38/44)
- Pierre cassée : 25/63 (modules pratiques 44/48)

Le sable contiendra au moins 15% et au plus 35% de son poids de sable fin de 0,08/0,315 (modules pratiques 20/26).

Le maître d'œuvre pourra éventuellement autoriser la présence de filer pour des bétons ayant un dosage inférieur à 275Kg.

## Bétons de gravillons

Les bétons de gravillons seront composés de deux sortes de granulats :

- Sable : 0,08/5 (modules pratiques 20/38)
- Gravillons : 6,3/25 (modules pratiques 38/44)
- Le sable contiendra au moins 15% et au plus 35% de son poids de sable fin 0,08/0,315 (modules pratiques 20/26).
- Il y aura lieu de distinguer 3 sortes de bétons de gravillons :
  - Formule 1 - Béton de gravillon dosé à 150Kg CPJ 42,5 au m<sup>3</sup>
  - Formule 2 - Béton de gravillon dosé à 350Kg CPJ 42,5 au m<sup>3</sup> et vibré ou 300Kg/m<sup>3</sup> si 25 MPa garantis par le fabricant
  - Formule 3 - Béton de gravillon dosé à 400Kg CPJ 42,5 au m<sup>3</sup>.

La classe d'environnement sera à préciser par le BET structure de l'Entreprise selon la NF EN 206-1.

### 4.1.6. COFFRAGE

L'entreprise devra obtenir l'accord de l'architecte sur tous les échantillons présentés et tous les points détaillés ci-dessous :

- Les coffrages devront être en parfait état. Les coffrages devront prévoir le coulage de chaque voiles sans interruption, sur toute leur hauteur et d'angle à angle, les mannequins des ouvertures diverses feront systématiquement partie des coffrages. Les angles seront à onglet pour éviter les traces de raccords avec les autres voiles.
- Aucun produit permettant le démoulage ne sera admis si ce dernier laisse une trace sur les bétons apparents, les huiles de coffrage par exemple sont complètement exclues.
- **Toutes les réservations et pièces diverses à incorporer au coulage seront mise en place par le présent lot**, les interventions des autres corps d'états se limiteront à la fourniture des pièces à incorporer au coulage et les indications de leurs emplacements.
- Les coffrages devront être parfaitement étanches pour éviter toute perte de laitance en partie basse et sur tous les joints, ces dispositifs étanches devront se faire en partie extérieurs pour ne pas laisser de trace sur les bétons. Le coffrage devra prévoir les négatifs nécessaires pour la réalisation des engravures, décaissés et ouvertures éventuelles, aucune intervention une fois les parties béton coulé ne seront admises sur les parties visibles.
- Dans le cas de béton finition lisse, des contre plaqués seront fixés sur le coffrage, fixations non visibles ne laissant aucune trace sur le béton. Les dimensions, essence des bois de placage, calepinage des plaques devront être proposées à l'architecte pour approbation avant commande.

- Dans le cas d'une finition bouchardée, sablée ou éclatée ou recevant un traitement spécial, la procédure sera identique à celle ci-dessus indiquée « finition lisse ».
- Dans le cas, où aucune exigence particulière est demandée les coffrages seront traditionnels, banche ou planches, ces coffrages devront être quand même soignés.
- Les armatures seront disposées dans le coffrage avec un enrobage suivant les plans BET structure, le calcul de ces armatures devra être fait de manière à ce qu'il n'entraîne aucune difficulté pour le coulage du béton et ainsi n'entraîne aucun défaut sur les parties vives.
- Dans le cas où l'entreprise aura recours à des coffrages avec chanfreins dans les angles, elle doit obtenir l'accord explicite de l'architecte.

### **Qualité des bois de coffrage**

Les bois utilisés seront secs c'est-à-dire ne contiendront pas plus de 15 à 20% d'humidité. Au cas où des bois humides seraient utilisés, il sera tenu compte de ce fait, leur résistance étant diminuée des 2/3.

Ils seront sains, de bonne qualité, exempts de fentes et de cassures, leurs arêtes seront vives et rectilignes, ils ne seront ni gauches, ni voilés.

### **Qualité des coffrages**

Les coffrages seront rigides, indéformables, parfaitement étanches. Ils seront réalisés de telle sorte que le décoffrage des poteaux, murs et joues de poutres puissent s'effectuer avant celui des radiers hourdis et fonds de poutres. Lorsqu'il y aura lieu d'obtenir des surfaces présentant un bon aspect, les bois seront blanchis et arrosés ou huilés avant le bétonnage.

Les contre-plaqués utilisés seront des contre-plaqués "marins".

Les coffrages métalliques ne devront pas être oxydé, leurs surfaces seront planes, leurs raidisseurs parfaitement rectilignes feront corps avec le panneau, leur assemblage sera jointif et étanche.

Après autorisation du Maître d'Œuvre, il pourra être employé des contre-plaqués revêtus de matière plastique, des panneaux en fibres de bois durcies ou des alliages légers à base d'aluminium protégés par une couche de caoutchouc ou un enduit huileux.

Les coffrages à parement ordinaire sont constitués de planches non rabotées simplement juxtaposées, l'écartement maximum toléré dans les joints étant de 2mm.

Les coffrages destinés à être peints seront constitués par des panneaux de contreplaqué qualité "coffrage" CTBX n° 16 de 20mm d'épaisseur fixes dans les panneaux métalliques.

Les coffrages à parement très soignés destinés à rester bruts de décoffrage seront constitués par des panneaux métalliques avec des panneaux de contreplaqué en bouleau sur les faces vues.

Pour faciliter le décoffrage, on appliquera sur les panneaux un produit agréé. L'emploi d'huile sur les panneaux est strictement interdit. Le produit ne devra laisser aucune tâche sur le béton et nuire à la bonne tenue des éventuelles peintures.

### **Classements des coffrages :**



On présente le tableau suivant qui établit une correspondance entre différents textes au sujet des tolérances de forme.

**Parements verticaux des murs béton et parements sous face de dalle béton :**

Parement DTU 21	Parement NF P 18-503	Planéité d'ensemble règle 2m	Planéité locale règle 20cm	Caractéristiques d'aspect	tolérance
Elémentaire	<b>P0</b>	-	-		
Ordinaire	<b>P1</b>	15 mm	6 mm	Uniforme et homogène Nids de cailloux ou zones sableuses ragréées.	
Courant	<b>P2</b>	8mm	3 mm	Balèvres affleurées par meulage. Surface individuelle des bulles < 3 cm <sup>2</sup> et diamètre < 5 mm Etendue max. des nuages de bulles : 25 % Arêtes et cueillies rectifiées et dressées	
Soigné	<b>P3</b>	5 mm	2 mm	Dito sauf étendue des nuages < 10%	
-	<b>P4</b>	à spécifier	à spécifier	à spécifier	

**Parements des dessus de dalle et plancher :**

Type	Planéité d'ensemble règle 2m	Planéité locale règle 20 cm	Caractéristiques d'aspect	tolérance
<b>S1</b>	-	-	-	
<b>S2</b>	10 mm	3 mm	Aspect régulier	
<b>S3</b>	7 mm	2 mm	Aspect fin et régulier	
<b>S4</b>	5 mm	2 mm	Aspect lisse, fin et régulier	

**Etalement des coffrages**

Les charges admises sur les étais seront de 1,5 à 3 fois la charge due au béton.

Les étais sous poutres seront constitués par des traverses avec deux étais ou par un seul étau, distants de 60 à 80cm pour des étais en bois et de 1,00 à 1,50m pour des étais métalliques constitués par des tubes de 40.49mm de diamètre.

Lorsqu'il sera utilisé des bois équarris, bastaings ou madriers, leur assemblage se fera par boulons, crochets ou clouage.

Les appuis des étais seront constitués par des madriers d'une longueur suffisante, répartissant la pression exercée sur eux; ils seront calés par des coins en bois dur.

Les étais seront maintenus suivant les cas par des entretoisements dans un seul sens ou dans deux directions orthogonales.

**Nota** : les méthodologies de coffrage et de cintrage, notamment pour les parties en porte-à-faux, feront l'objet d'une étude spécifique de la part de l'entreprise. Elle devra être soumise et validée par le bureau de contrôle.

### **Décoffrage**

Le décoffrage ne s'effectuera que lorsque la résistance du béton sera suffisante.

Les étais maintenus seront répartis de la façon suivante : pour les poutres, 1 étau au milieu de la portée, pour les hourdis, 1 étau tous les 6m.

Dans le cas de gel, le délai de coffrage sera prolongé de la durée du gel.

Dans le cas d'éléments de grandes portées, les délais seront doublés.

Après décoffrage et avant nouvel emploi, les coffrages seront soigneusement nettoyés et débarrassés de toutes impuretés, gravois, etc...

### **Traitement du béton après décoffrage**

En cas de tâches, les traitements suivants pourront être appliqués :

- Tâches d'huile : Solution de savon, poudres abrasives et phosphate trisodique,
- Tâches métalliques : Pâte sèche composée de 1 partie en poids de chlorure d'ammonium pour 4 parties de kieselgur, au volume d'hydroxyde d'ammonium. L'emploi de cyanure de potassium est interdit,
- Tâche de graisse : Solution de savon et phosphate trisodique,
- Tâche de peinture : Bichlorure de méthylène,
- Tâche d'encre : Solution d'hypochlorure de sodium.

#### **4.1.7. ACIERS DE FERRAILLAGE PASSIF BETON ARME**

Tous les aciers qui seront employés par l'entreprise devront avoir reçu l'agrément du contrôleur technique. Afin d'en vérifier la qualité, le maître d'œuvre ou le contrôleur technique pourront demander des essais sur échantillons.

Les enrobages à respecter seront conformes à l'Eurocode 2.

Dans tous les cas, les enrobages d'armatures seront définis par le bureau d'études béton armé en fonction de l'exposition des ouvrages (et de leur degré de résistance au feu éventuel) et soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

### **Caractéristiques des aciers (Eurocode 2)**

Les caractéristiques mécaniques minimales des aciers de ferrailage sont décrites dans le présent CCTP.

### **Exigences générales**

Les armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A35-080-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci.

Les armatures lisses sont conformes à la norme NF A 35 015.

Les treillis soudés sont conformes à la norme NF A35-080-2.

Pour l'application du 6.4 (1) de la norme NF EN 13670, toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes aux normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-2 et admis à la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

Les dispositifs de raboutage permettent d'obtenir une liaison pouvant supporter sans se rompre deux millions de cycles de sollicitations engendrant une contrainte maximale égale à 60% de la limite d'élasticité spécifiée des barres à raccorder et une étendue de variation de contrainte de 80 MPa. Cette aptitude est attestée par des essais de fatigue réalisés, aux frais de l'entrepreneur, conformément aux indications du 5.3 de la norme NF A 35-020-2.

#### Exigences complémentaires

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 7 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA et par les exigences définies ci-dessous :

- Si l'entrepreneur a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.
- Treillis soudés (norme NF A35-080-2) : l'utilisation de treillis soudés ou de fils tréfilés est interdite sauf pour les pièces secondaires pour lesquelles elle est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.
- Ronds lisses (norme NF A 35-015) : L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :
  - o armatures de frettage, barres de montage,
  - o armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage,
  - o armatures des murs garde-grève, armatures de liaison des corniches.
- Armatures à haute adhérence (norme NF A35-080-1) : Les armatures à haute adhérence sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m. Les armatures à haute adhérence doivent en outre présenter une résistance à la fatigue conforme aux dispositions de la norme NF A35-080-1.

## **Métal d'apport pour soudure**

Les électrodes nues présenteront une surface lisse, exempte de rouille et d'impuretés. L'enrobage sera de section régulière, concentrique à l'âme. Les électrodes permettront d'obtenir un arc stable et s'amorceront facilement.

Le métal déposé sera exempt de défauts, le laitier n'étant pas trop abondant et pouvant s'enlever facilement.

## **Façonnage des barres**

Les barres seront coupées à longueur à la cisaille.

Le cintrage se fera soit manuellement, soit mécaniquement à froid. Le cintrage à chaud pourra être toléré pour les aciers de nuance dure, d'un diamètre supérieur ou égal à 25mm et pour les aciers doux, d'un diamètre supérieur ou égal à 32mm, à condition qu'il soit fait usage d'un appareil de contrôle évitant la surchauffe. Les crochets seront des crochets normaux, à 45°, à retour ou à ancrage à double coude. Leur rayon intérieur sera au moins égal à 3 fois le diamètre de la barre.

Les fers en attentes seront systématiquement protégés par des capuchons de protection ou des crochets de sécurité.

## **Assemblage des barres**

L'assemblage des barres se fera, soit par ligature, soit par soudure.

L'assemblage par ligature assurera la continuité des armatures par recouvrement de 50 diamètres pour les barres droites et de 30 diamètres, mesurées hors crochets, pour les barres munies de crochets.

La soudure des aciers sera autorisée à la condition qu'elle ne détermine ni diminution de résistance, ni fragilité.

Les barres lisses de nuance A 55, A 65 et A 75, ainsi que les ronds crénelés ne seront jamais soudés.

La soudure des armatures tendues s'effectuera, soit bout à bout, soit par cordons latéraux ou sans éclissage, à l'arc seulement, la soudure au chalumeau étant interdite.

La jonction des barres pourra également s'effectuer par manchons filetés.

La soudure de 2 barres se croisant s'effectuera :

- A l'arc pour les aciers doux, soit sur chantier, soit en atelier,
- Par résistance en atelier seulement pour les aciers doux et les aciers écrouis,

Les aciers de couture seront ancrés de part et d'autre de la surface reprise. Sauf autorisation du maître d'œuvre, il sera interdit d'employer des armatures de nuances différentes dans un même élément.

## **Mise en place des barres**

La distance entre 2 barres contiguës d'une même nappe sera au moins égale aux 6/5ème de la dimension maximale des granulats utilisés. La distance verticale entre 2 barres sera au moins égale aux  $\frac{3}{4}$  du diamètre de la plus grosse, à moins que les barres ne soient prévues comme devant être superposées au contact.

La distance des armatures aux parois, sera de minimum 2cm lorsque la paroi sera exposée à l'humidité, il en sera de même pour les faces inférieures des éventuels planchers sur cuisine, buanderie, salle d'eau, etc...

Les barres tendues ou comprimées des hourdis, poteaux, poutres, seront protégés par une épaisseur de béton égale à la moitié du diamètre, plus 8mm pour les barres d'un diamètre inférieur à 16 mm et égale à un diamètre supérieur à 16mm.

### **Frettage**

Les pièces frettées auront une section transversale au moins égale à 25cm pour la plus petite dimension de cette section.

Le rapport du volume des frettes au volume total de l'élément, sera au moins égal à 6/1.000.

Chaque tronçon de frette hélicoïdale sera terminé par un retour dans la masse du béton, à l'intérieur du noyau.

### **Ronds lisses**

Les barres rondes lisses seront utilisées dans les diamètres suivants : 5, 6, 8, 10, 12, 20, 25, 32, 40.

Elles sont laminées an acier doux, ADX et A 42, en acier mi-dur, A 55, et en acier dur A 65 et A 75.

Le pliage s'effectuera, soit manuellement, soit par coudeuse mécanique en utilisant des mandrins à gorge.

### **Barres à haute adhérence**

Elles auront une surface latérale munie de saillies destinées à améliorer l'adhérence au béton.

### **Barres à haute adhérence en acier écroui**

Elles seront constituées, soit par un rond en acier doux avec deux nervures hélicoïdales continues et diamétralement opposées et entre lesquelles se trouvent des créniaux obliques, soit par un carré avec arêtes arrondies s'enroulant en forme d'hélices continues.

### **Treillis soudés**

Ils seront utilisés dans les diamètres suivants : 3 - 3,5 - 4 - 4,5 - 5 - 6- 7 - 8 - 9 - 10 - 12.

Les espacements entre axes des fils seront les suivants :

- Fils porteurs 75 - 100 - 125 - 150 - 200 mm,
- Fils de répartition 50 - 100 - 150 - 200 - 250 - 300 mm.

Ils seront essentiellement utilisés dans des éléments de faible épaisseur, voiles, hourdis, etc...

A

#### 4.1.8. ACIER POUR UNITÉS DE PRÉCONTRAINTE

##### ❖ Précontraintes par post-tension

##### Exigences générales

La précontrainte longitudinale intérieure par post-tension utilisée dans la construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Les dimensionnements des unités de précontrainte fournis dans les plans joints seront repris par le bureau d'études de l'entreprise, notamment en fonction du choix du procédé de construction et dans le cadre des études d'exécution.

De même, le tracé du câblage, notamment sa position et sa courbure vers les zones d'ancrage, seront à réétudier suivant l'ATE du procédé choisi, et ce en concertation avec les éventuels autres composants (voire lots) en interface (géométrie du massif en pieds de béquilles et position/orientation de l'ancrage, dégagement nécessaire à la mise en tension, niveau de terrassement etc...)

##### Systèmes de précontrainte par post-tension

Il est rappelé que, conformément au 7.2.1 (1) de la norme NF EN 13670, le système de précontrainte longitudinale intérieure par post-tension doit bénéficier d'un agrément technique européen (ATE) pour procédés de précontrainte par post-tension.

Par complément au 7.2.1 (2) de la norme NF EN 13670, tous les éléments constitutifs du système de précontrainte doivent appartenir au même procédé.

##### Gaines

Les gaines en insert de préfabrication sont en PEHD suivant les procédés retenus.

Les gaines de raccord aux ancrages sont du type gaine métallique en feuillard cintrable à la main ou pré-cintré, conformes à la norme NF EN 523 et de catégorie 2 au sens de celle-ci.

Les gaines pré-positionnés dans les moules avant coulage en usine, ou dans les coffrages avant coulage sur site, sont guidés par des pilotes rigides, y compris manchons et raccord d'étanchéité.

Les gaines sont munies d'évents au droit des points hauts et bas des câbles.

Une étanchéité parfaite de la gaine et entre tronçons éventuels de gaine sera exigée, au même titre qu'une excellente résistance à la corrosion. La protection définitive des armatures devra être parfaitement assurée.

##### Armatures de précontrainte

Pour l'application du 7.2.3 (1) de la norme NF EN 13670, les armatures de précontrainte longitudinale intérieure par post-tension sont des câbles composés de torons en acier à

haute résistance pour béton précontraint conformes aux normes XP A35-045-1 et XP A35-045-3. Elles doivent être certifiées par l'ASQPE.

### Composants d'ancrage et accessoires

Pour l'application du 7.5.1 (3) de la norme NF EN 13670, les ancrages sont actifs et les armatures de précontrainte sont tendues aux deux extrémités, sauf si l'entrepreneur obtient une force plus grande en disposant un ancrage passif et en ne tendant qu'une seule extrémité.

Pour l'application du 7.6.7 (1) de la norme NF EN 13670, tous les ancrages sont cachetés par une épaisseur suffisante de béton armé. Suivant la demande du bureau de contrôle, un capotage des ancrages pourra être exigé. Dans ce cas, la nature du matériau du capot et de ses modalités de protection seront à soumettre à l'avis du maître d'œuvre et du bureau de contrôle.

Si pour des raisons diverses, l'entrepreneur souhaite mettre en œuvre des unités intermédiaires conduisant à l'usage d'ancrages incomplets, c'est-à-dire comportant un nombre de trous supérieurs au nombre de torons à mettre en tension, il convient d'appliquer les préconisations de l'agrément technique européen du procédé de précontrainte utilisé. En cas d'absence d'indication sur ce sujet, il est fait application par le maître d'œuvre de la circulaire n°2002-57 du 4 septembre 2002 relative à l'utilisation d'unités intermédiaires de précontrainte avec ancrages incomplets. Dans ce cas, les essais de convenance prévus par la circulaire sont à la charge de l'entrepreneur.

### Supports des armatures de précontrainte

Pour l'application du 7.2.5 (1) de la norme NF EN 13670, la fixation des gaines par ligatures en fil de fer est interdite. Les supports des gaines sont constitués d'armatures de béton armé bloquant les armatures de précontrainte dans les deux directions (verticale et transversale). Pour l'application du 7.2.5 (2) de la norme NF EN 13670, leur entraxe effectif maximum est soit la distance portée dans l'agrément technique européen du procédé.

### Remplissage des gaines et des dispositifs d'ancrage

Le remplissage des gaines et des dispositifs d'ancrage pour la protection définitive des armatures de précontrainte est assuré par injection d'un coulis à base de ciment conforme à la norme NF EN 447.

Il est rappelé que, conformément à l'article 131 du fascicule 65 du CCTG, le coulis de ciment doit, soit bénéficier d'un agrément technique européen (ATE) spécifique, soit être un élément constitutif du kit de précontrainte bénéficiant d'un agrément technique européen (ATE) et que, dans les deux cas, il doit respecter les prescriptions des coulis spéciaux définies dans l'annexe C4.3 du guide pour les agréments techniques européens (GATE) n°13 édité par l'EOTA en juin 2002.

Toute autre technique devra être soumise à l'avis du maître d'œuvre et du bureau de contrôle.

### Caractéristiques mécaniques exigées :

#### Précontrainte par post-tension :

• densité, prise en compte	7850	daN / m <sup>3</sup>
• module de Young	190	GPa
• classe de Très Basse Relaxation	1860	TBR
• tension initiale = $\min(0,8\sigma_r, 0,9\sigma_e)$	1488	MPa
• torons T15S gainés et graissés	150	mm <sup>2</sup>
• recul d'ancrage	6	mm
• pertes par frottement		
○ $f = 0,05$		rad <sup>-1</sup>
○ $\varphi = 0,001$		m <sup>-1</sup>
• relaxation maximale à 1000 h	2,5	%

#### 4.1.9. MAÇONNERIE DE BLOCS DE BETON MANUFACTURE

##### **Qualité des blocs manufacturés**

Les blocs de béton, normalisés NF, manufacturé, creux ou pleins, pour murs et cloisons, seront en béton homogène, non armé, de granulats divers et de fabrication mécanique et industrielle. Ils seront obtenus à partir de moulages.

Ils ne comporteront aucune défectuosité, telle que fissuration, déformation ou arrachement, leurs faces seront planes et leurs arêtes rectilignes. Les faces destinées à être enduites seront rugueuses et présenteront une bonne adhérence à l'enduit.

Granulats pour blocs de béton, de sable et de gravillons ou de laitiers concassés

Les granulats seront des granulats naturels, sables, graviers ou matériaux concassés ou artificiels; laitiers concassés.

##### **Mortiers**

Dosage en CPJ 42,5 par M3 de mortier mis en œuvre :



TYPE	UTILISATION	LIANT		SABLE	
		Ciment	Dosage kg/m3	Type	Dosage dm3/m3
M1	Scellements et chapes	CEMI ou CEMII/A45	400	Fin	1000
M2	Enduits regards et caniveaux	CEMI ou CEMII/A45	500	Fin	1000
M3	Clavetage	CEMI ou CEMII/A45	400	Fin	1000
M4	Maçonneries/enduits chapes ou enduits hydrofuges avec incorporation de produit hydrofuge appropriée	CEMII/B32.5	350	Fin	1000
M5		CEMII/B32.5	520		

### Sable pour mortier

Les sables employés pour la confection de mortiers ne contiendront pas de matières gypseuses, d'oxydes de pyrites, de vases, de matières organiques végétales ou animales. Les grains seront durs et dépourvus d'éléments plats ou effilés.

Les sables serrés dans la main devront s'écouler entre les doigts, sans s'attacher à la peau, sans tâcher et sans former boule. Ils devront être crissant.

### Caractéristiques des sables

- Sables n° 1 : matériaux roulés à granulométrie de 0.08/5 mm (20/38) contenant un maximum de 25% d'éléments fins 0.08/0.315 (20/36) pour mortier de maçonnerie ayant des joints supérieurs à 0.015m d'épaisseur.
- L'emploi de matériaux concassés exempts de farine ou filer et provenant de roches naturelles ou de laitier, sera subordonné à l'autorisation du Maître d'Œuvre.
- Sables n° 2 : matériaux roulés à granulométrie de 0.08/1.25 mm (20/25) pour mortier de maçonnerie ayant des joints de 0.008 à 0.015m d'épaisseur.

### Eau de gâchage

Les eaux employées pour le gâchage des mortiers ne contiendront pas plus de 2 à 5g de matières en suspension par litre, et de 15 à 30g de sels dissous.

L'emploi de l'eau de mer sera subordonné à l'autorisation du Maître d'Œuvre.

### Liants

Les liants employés seront, sauf indications contraires, des liants à prise lente, ils ne devront être ni éventés, ni comporter la présence de grumeaux ne pouvant s'écraser sous les doigts.

### Confection des mortiers

La confection des mortiers sera effectuée par des appareils mécaniques qui comporteront un dispositif permettant le contrôle de l'eau introduite.

Lorsque la confection des mortiers sera effectuée à la main, un malaxage à sec des constituants solides sera exécuté avant l'addition d'eau.

Quel que soit le mode de fabrication, les mortiers seront homogènes, leurs granulats étant parfaitement enrobés de liants, le malaxage cessant dès que ce résultat sera atteint.

La confection des mortiers ne s'effectuera par gel, qu'à la condition que des produits anti-gel soient incorporés ou que l'eau de gâchage et les granulats soient chauffés. La mise en œuvre, dans ces conditions, devra recevoir l'approbation du Maître d'Œuvre.

### **Qualité des mortiers**

Les mortiers pour maçonneries auront une consistance plastique telle, qu'ils forment dans la main une boule humide et molle que ne s'affaisse pas entre les doigts, les mortiers pour enduits seront mous, mais sans excès.

### **Utilisation des mortiers**

Les mortiers seront utilisés immédiatement après leur confection et avant tout commencement de prise, ils ne pourront, en aucun cas, être déversés en masse sur les maçonneries, ils seront déposés dans des auges et utilisés au fur et à mesure des besoins. La pratique du mortier rebattu est interdite.

Lorsque les maçonneries resteront apparentes, les liants des mortiers seront choisis de telle sorte que les pierres ne puissent être tâchées.

### **Utilisation des blocs de béton manufacturé**

Les blocs de béton manufacturé ne pourront être mis en œuvre avant que la plus grande partie de leur retrait ne soit effectué :

Blocs de béton sable et de gravillons : le délai minimum d'emploi à dater de la fabrication sera de deux semaines sauf dans le cas où le durcissement aurait été accéléré par étuvage.

### **Mise en œuvre des blocs de béton manufacturé**

Les maçonneries de blocs de béton manufacturé seront montées à joints croisés.

Afin d'éviter les tassements différentiels, l'homogénéité des maçonneries sera assurée par l'emploi de blocs de caractéristiques mécaniques aussi voisines que possible.

L'intervalle entre double parois sera débarrassé de toute impureté, gravois, chute de mortier, etc...

Toutes les précautions seront prises pour éviter l'accumulation des eaux de condensation et des eaux pluviales, ainsi que leur progression dans les ouvrages.

Leur évacuation sera assurée.

Les deux parois seront liaisonnées par des éléments en nombre suffisant et convenablement répartis. Des précautions seront prises afin que l'humidité ne puisse transmettre d'une paroi

à l'autre. Dans le cas d'éléments de liaisons métalliques, leur protection contre la corrosion sera assurée.

### **Protection contre la remontée des eaux**

L'isolation des murs contre la montée capillaire sera assurée.

Elle sera constituée par une chape au mortier de ciment de laitier dosé à raison de 500 Kg pour 1 m3 de sable 0/ 3 tamisé avec incorporation d'un hydrofuge.

#### **4.1.10. REMBLAIS D'APPORT**

Les matériaux utilisés pour les remblais des fouilles et les remblais contigus doivent être des matériaux non traités ayant les caractéristiques suivantes :

- classification : classes B3, D2, R21 ou R22 telles que définie au 5 de la norme NF P 11-300
- dimensions maximales des plus gros éléments : 50mm.

L'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre les fiches techniques d'identification des matériaux proposés.

L'entrepreneur peut également proposer des sols naturels traités à la chaux et/ou aux liants hydrauliques. Dans ce cas, il doit soumettre à l'agrément du maître d'œuvre la fiche technique du sol, l'étude de traitement et la justification de la stabilité de l'ouvrage à court et à long terme.

#### **4.1.11. QUALITE DES MATERIAUX**

Tous les aciers qui seront employés par l'entreprise devront avoir reçu l'agrément du contrôleur technique. Afin d'en vérifier la qualité, le maître d'œuvre ou le contrôleur technique pourront demander des essais sur échantillons.

Les enrobages à respecter seront conformes à l'Eurocode 2.

Dans tous les cas, les enrobages d'armatures seront définis par le bureau d'études béton armé en fonction de l'exposition des ouvrages (et de leur degré de résistance au feu éventuel) et soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

### **Caractéristiques des aciers (Eurocode 2)**

Les caractéristiques mécaniques minimales des aciers de ferrailage sont décrites dans le présent CCTP.

#### **Exigences générales**

Les armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A35-080-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci.

Les armatures lisses sont conformes à la norme NF A 35 015.

Les treillis soudés sont conformes à la norme NF A35-080-2.

Pour l'application du 6.4 (1) de la norme NF EN 13670, toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes aux normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-2 et admis à la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

Les dispositifs de raboutage permettent d'obtenir une liaison pouvant supporter sans se rompre deux millions de cycles de sollicitations engendrant une contrainte maximale égale à 60% de la limite d'élasticité spécifiée des barres à raccorder et une étendue de variation de contrainte de 80 MPa. Cette aptitude est attestée par des essais de fatigue réalisés, aux frais de l'entrepreneur, conformément aux indications du 5.3 de la norme NF A 35-020-2.

#### Exigences complémentaires

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 7 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA et par les exigences définies ci-dessous :

- Si l'entrepreneur a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.
- Treillis soudés (norme NF A35-080-2) : l'utilisation de treillis soudés ou de fils tréfilés est interdite sauf pour les pièces secondaires pour lesquelles elle est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.
- Ronds lisses (norme NF A 35-015) : L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :
  - o armatures de frettage, barres de montage,
  - o armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage,
  - o armatures des murs garde-grève, armatures de liaison des corniches.
- Armatures à haute adhérence (norme NF A35-080-1) : Les armatures à haute adhérence sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m. Les armatures à haute adhérence doivent en outre présenter une résistance à la fatigue conforme aux dispositions de la norme NF A35-080-1.

## **4.2. MISE EN ŒUVRE**

### **4.2.1. PREPARATIONS ET PRECAUTIONS A RESPECTER**

#### **Préparations et précautions**

L'Entrepreneur devra respecter les mesures de sécurité prescrites dans les textes officiels.

Le présent lot doit fournir au Maître d'Œuvre son PHS ou PPSPS suivant la réglementation.

L'Entreprise prendra en compte dans les méthodes de construction et d'organisation du chantier les contraintes de ces ouvrages et prendra toutes les mesures qui s'imposent afin d'assurer l'intégrité des ouvrages (protection, interdiction de circulation, etc...).

Avant démarrage des travaux, l'entreprise effectuera :

- Un état des lieux détaillé par Huissier avec report photographique à l'appui,
- La mise en place des repères et témoins, avec localisation en X,Y et Z effectuée par un géomètre expert, sur les ouvrages avoisinants en concertation avec les propriétaires et exploitants concernés,
- La présentation pour avis du Bureau de Contrôle, du Maître d'Œuvre et du bureau d'études de sol, d'un projet de plan d'instrumentation, de contrôle et de suivi des déformations éventuelles des ouvrages avoisinants conforme à la méthode observationnelle tel que décrit par l'EUROCODE 7 - Calculs géotechnique. Le projet identifiera les seuils d'alerte et les actions d'intervention proposée.

Il sera tenu pour unique responsable de tous les dégâts occasionnés aux biens ou personnes du fait de ses travaux. L'Entrepreneur assurera les conséquences financières des dommages causés.

Cette clause de bon maintien des ouvrages est valable sans limitation de durée

#### **Ouvrages à créer**

Jusqu'à la réception des travaux, l'entreprise devra assurer la protection de tous les ouvrages et notamment les éléments stockés. Elle devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter les dégradations, désordres et dégâts de toute nature.

Le cas échéant, l'entreprise devra le nettoyage et la remise en état ou le remplacement, entièrement à ses frais, des ouvrages qui auraient été détériorés, y compris tous travaux accessoires consécutifs au remplacement à exécuter par d'autres corps d'état (scellement, calfeutrement, reprise d'enduits, peinture, etc...).

Tous les ouvrages devront être livrés parfaitement finis et nettoyés.

Les gravois et déchets seront évacués, les sols surfacés, grattés et dépoussiérés, parfaitement propres.

Il doit aussi la protection efficace des passages et des communications à l'intérieur du chantier.

#### 4.2.2. VOIES PUBLIQUES ET PRIVEES

L'Entrepreneur sera responsable des dommages causés par ses engins et camions sur la voirie publique et privée.

L'Entrepreneur prendra toutes précautions pour éviter les chutes de matériaux sur les voies publiques ou privées empruntées par son matériel.

Il effectuera en permanence les nettoyages et les ébouages.

#### 4.2.3. IMPLANTATION – PIQUETAGE ET CONSTAT

L'implantation du bâtiment sera effectuée par un cabinet de géomètre expert proposé par l'entreprise et devant recevoir l'approbation de Maître d'ouvrage.

L'implantation et le relevé des côtes de niveau devront être exécutés à la charge de l'Entrepreneur.

Une côte d'altitude, rattachée au nivellement général de la FRANCE portée très lisiblement sur des témoins, sera vérifiée par le présent lot. Toutes les opérations d'implantation (profondeur des plates-formes, et par la suite position des planchers), seront effectuées en partant de la dite côte d'altitude.

Les côtes de nivellement sont portées aux plans.

Avant exécution de tous travaux, l'entrepreneur vérifiera ces côtes de nivellement ainsi que l'ensemble des côtes portées sur le plan de masse, et fera part au Maître d'Ouvrage de toutes observations qu'il lui semblerait utile d'exprimer.

Par la suite, l'entrepreneur restera responsable de toute erreur d'implantation.

Les traits de niveaux sont à la charge et sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur. Il doit proposer sur chaque noyau une plaque de référence par niveau à 1,00m du niveau des sols finis, au fur et à mesure de l'avancement des travaux et autant de fois que cela sera nécessaire à l'exécution des ouvrages de tous les corps d'état. Il doit les conserver lisibles en permanence. Ils seront réalisés avant et après exécution des enduits et doublages.

**L'Entreprise portera une attention aux éléments finis ou visibles en béton brut afin de ne pas effectuer de repérage de niveau qui ne soit pas habillé ou effaçables / démontables facilement.**

Il aura, en outre, à sa charge, tous les tracés, épures et implantations avec toutes leurs modifications autant de fois qu'il sera nécessaire pour la bonne exécution des travaux.

L'entreprise aura à sa charge un constat précis (d'huissier) de la qualité et de l'état de tout ouvrage existant sur le site et en mitoyenneté avant et après terrassements. En l'absence elle pourra être tenue pour responsable.

#### 4.2.4. ÉPUISEMENT ET POMPAGE

L'Entrepreneur de terrassements généraux aura à sa charge, sans supplément de prix, les éventuels pompages et épuisement d'eau jusqu'à la réception de ses ouvrages de terrassement (hors remblaiement).

A charge du présent lot de maintenir un pompage si nécessaire durant la phase gros-œuvre.

#### 4.2.5. TRÉSORS, OBJETS D'ART ET ANTIQUITÉS TROUVES DANS LES FOUILLES

En cas de découverte de trésors, objets d'art et antiquités dans les fouilles, l'Entrepreneur est tenu d'en informer sans délai, le maître d'œuvre qui avisera la maîtrise d', à charge par celui-ci d'aviser les autorités compétentes.

#### 4.2.6. APPROBATION DES FOUILLES

Au fur et à mesure de l'exécution des travaux, le Maître d'Œuvre assisté du Bureau de Contrôle, procède à l'approbation de la profondeur et des tracés des plateformes susceptibles d'être immédiatement remblayées ou de faire l'objet de tous travaux d'autre nature.

#### 4.2.7. REMBLAIEMENTS

Les matériaux devront avoir les caractéristiques suivantes :

- être exempts de débris végétaux, de sulfates et de matières organiques
- ne pas comporter d'éléments dont une des dimensions dépasse 80 mm
- limite de liquidité inférieure à 35
- indice de plasticité inférieur à 10
- équivalent de sable supérieur à 25
- C.B.R égal ou supérieur à 98.5 % des mesures (densité PROCTOR modifié).
- Densité sèche correspondant à l'optimum PROCTOR modifié supérieure à 2,0

#### 4.2.8. ÉVACUATION DES GRAVATS

Le chargement, les descentes et l'évacuation à la décharge publique des gravats sont prévus dans chaque article décrit.

L'entreprise devra prendre connaissance et respecter les règles définies dans le PGC établi par C.S.P.S.

#### 4.2.9. ZONE DE DÉCHARGE

L'entreprise a à sa charge toutes les redevances et frais de décharge. Le choix de la zone de décharge est laissé à l'entreprise, toutefois l'entreprise est seule responsable de ce choix et a le devoir de respecter les réglementations en vigueur.

#### 4.2.10. TROUS ET SCELLEMENTS

Les corps peu durs, bois par exemple, seront mis en place lors du coulage des bétons ou de l'exécution des maçonneries. Leurs formes et dimensions seront retirées après prise des bétons ou mortiers.

Au cas où il s'avérerait nécessaire de sceller, les trous de scellement par refouillement, celui-ci sera effectué avant l'achèvement des parements en évitant toute démolition inutile. Le trou devra avoir en parement une section telle que la pièce à sceller ait un jeu de 1 cm environ, le trou étant évasé à l'intérieur de façon que le mortier de scellement enrobe parfaitement la pièce à sceller.

### **Scellement**

Ils seront effectués, en fonction des pièces à sceller, au mortier de ciment, au mortier de ciment à durcissement rapide, au plâtre.

Le trou de scellement sera parfaitement nettoyé au préalable et humidifié.

La pièce étant mise en place, le mortier ou le plâtre de garnissage sera parfaitement bourré, sans vide, et arasé au parement. Il y aura lieu de veiller à ce que la pièce demeure parfaitement en place pendant toute la durée de la prise.

Les bois scellés dans les maçonneries seront au préalable passés au CARBONYL.

Les parties métalliques scellées au plâtre recevront au préalable une couche de peinture antirouille et demeureront brutes si elles sont scellées au mortier de ciment.

Les scellements des pièces en aluminium ou à base d'aluminium seront exécutés en ciment alumineux ou ciment fondu. Les scellements par appareils mécaniques, pistolets, etc..., pourront être utilisés après autorisation du Maître d'Œuvre et du coordinateur S.P.S. Les scellements au ciment prompt sont exclus.

### **Saignées, entailles, feuillures**

Elles seront exécutées avant l'achèvement des parements, soit manuellement, soit par engins mécaniques.

Leurs dimensions devront permettre un jeu de 1cm autour de la pièce encastrée.

Dans les murs banchés neufs elles seront effectuées par carottage.

#### **4.2.11. FOURREAUX**

Les fourreaux et leurs calfeutrements sont définis dans les lots spécifiques.

#### **4.2.12. TRAITEMENT DE SURFACE**

Badigeon pour parois en contact avec les terres

Le badigeon est constitué de goudron désacidifié, de bitume à chaud ou d'une émulsion non acide de bitume. La composition de ce badigeon est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre sur présentation d'un échantillon. Son épaisseur minimale est de 1mm.

#### **4.2.13. MODE D'EXÉCUTION DES TERRASSEMENTS**

Les travaux de terrassements sont dus quel que soit la nature des terrains rencontrés.

Les démolitions de tous les ouvrages découverts au cours des terrassements fondations, murs de fondations, ou tout ouvrage enterré de toute nature (maçonnerie, béton armé, métal, etc...) sont dues au titre des terrassements.



Les fouilles seront effectuées en terrain sec, l'Entrepreneur exécutera à sa charge tout épuisement résultant de précipitations, infiltrations, ruissellement ou de la nappe. Les dispositifs d'évacuation resteront en place pendant l'exécution des travaux de terrassements.

Il sera prévu :

- la fourniture du matériel nécessaire (y compris matériel de secours) pour le pompage et l'évacuation des eaux
- l'exécution de tous les ouvrages accessoires (canalisations, drainages, puisards, etc..) s'avérant nécessaires
- le déplacement du matériel si nécessaire,
- les frais d'énergie de fonctionnement du matériel,
- l'entretien et la maintenance de l'installation
- la dépose des ouvrages et l'évacuation du matériel.

### **Rapport avec les administrations et services**

Avant tout commencement d'exécution de travaux, l'entrepreneur devra se mettre en rapport avec les services municipaux, administrations, concessionnaires de réseaux.

En outre pour des travaux à exécuter à proximité de réseaux existants, l'entrepreneur devra effectuer auprès des services locaux de distribution d'énergie, les déclarations prévues par la réglementation en vigueur (DICT), 10 jours avant le début des travaux, en bonne et due forme.

Aucun raccordement ou travaux ne pourront être exécutés sans l'accord du service responsable.

En cas de dommages causés à un réseau ou ouvrage existant, l'entrepreneur doit informer l'exploitant du réseau et en rendre compte au Maître d'Œuvre.

Il aura à ses frais toutes interventions nécessaires à la remise en état (y compris le remplacement des produits neufs de même qualité) des ouvrages endommagés ou détruits.

#### **4.2.14. MODE D'EXÉCUTION DES PIEUX**

##### **Classification**

Les pieux sont a priori forés avec tubage de la frange supérieure (classe 1, catégorie IV), tel que défini à l'annexe G5 du fascicule 62 titre V du CCTG.

Le type de pieux pourra être changé à condition que le choix prenne en compte :

- La compacité du substratum
- La présence de passages de très faible consistance,
- La présence d'une nappe,
- La présence de remblais très hétérogènes, avec présence localement de blocs,
- Les variations du toit du sol d'ancrage (remontée ou approfondissement),
- La perméabilité des terrains,
- Le risque éventuel de phénomène karstique au sein du substratum, pouvant conduire à des adaptations lors de la réalisation des pieux.

▪ **Caractéristiques du coulis**

Le coulis doit être conforme aux spécifications du PAQ.

▪ **Tube à manchette pour l'injection**

Pour exécuter l'injection sous pression, l'entrepreneur utilisera le procédé suivant :

- tube à manchettes plastique avec 2 manchettes ou 3 manchettes au mètre, associé au faisceau de barres.
- Dans les zones très fracturées, une chaussette peut être nécessaire pour permettre d'assurer le scellement des micropieux.
- L'utilisation de chaussettes en polyester est prohibée.

#### 4.2.15. TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES D'IMPLANTATION ET MISE EN ŒUVRE

Le présent article a pour but de définir les tolérances dimensionnelles acceptables. Il complète les textes des normes en vigueur concernant en particulier les matériaux avant leur mise en œuvre.

##### Planimétrie

- Implantation des axes des poteaux à partir des bases de géométrie : + 0,002 m
- Axe des poteaux / voiles par rapport à leur axe théorique : + 0,005 m

##### Ouvrages en béton armé

- Epaisseur des dalles et voiles : +  
0,005 m
- Dimensions des sections des poteaux et des poutres : +  
0,010 m

##### Ouvrages en maçonnerie

- Epaisseur en œuvre des cloisons : + 0,010 m
- Implantation des cloisons : + 0,015 m
- Fourreaux, percements, réservations, par rapport à l'axe théorique : +  
0,005 m

##### Altimétrie

- Niveaux bruts NGF des planchers par rapport à leur altitude : +  
0,005 m
- Hauteurs libres minimales de sol brut à sous face brute des planchers : + 0,005 m

##### Planéité des planchers

- La face supérieure des planchers en béton armé ne devra pas présenter après talochage de dénivellations supérieures à 0,005m sous une règle de 2,00m.
- La planéité horizontale des planchers d'un bout à l'autre du bâtiment ne devra pas présenter une dénivellation supérieure à + 0,010m par rapport au niveau théorique.

##### Verticalité des voiles et poteaux

- Les surplombs ne sont pas tolérés.
- Les fruits accidentels ne devront pas excéder 0,005m pour un panneau de coffrage, ni pouvoir s'additionner sur plusieurs panneaux.

#### **Planéité des maçonneries**

- Planéité sous règle de 2 m : -5mm

#### **Terrassement - Forme du terrain de fondation :**

- Nivellement : de +0 à -5 cm
- Planéité sous règle de 2 m : -3 cm

#### **Canalisations enterrées :**

- Côtes : à 5 mm près
- Alignement : 1 cm par rapport à la ligne théorique
- Altitude : à 5 mm près
- Arase des regards : à 5 mm près

#### **Cloisons :**

- Implantation : cotes à 5 mm près
- Verticalité : 3 mm sur la hauteur d'un étage
- Planéité : 1 cm sous la règle de 2 m

#### **Enduits :**

- Planéité : 1 mm sous la règle de 1 m
- Dressement des arêtes : 1 mm sous la règle de 3 m

#### **Autres ouvrages :**

- Distance entre une partie d'ouvrage et une autre partie voisine (entre voiles...): maxi 2 cm d'écart

Le parement des maçonneries avant et après enduit ne devra pas présenter des dénivellations supérieures à 5mm sous une règle de 2m présentée dans toutes les directions d'un plan vertical.

La tolérance d'aplomb des piédroits formant tableaux de baies est limitée à 5mm.

La tolérance de rectitude des arêtes finies des maçonneries enduites est limitée à 3mm sous la règle de 3,00 ml.

#### **4.2.16. FLÈCHES**

Les flèches sont considérées ici avec les effets de long terme (fluage) et à calculer en fonction des inerties fissurées et non-fissurées.

- Poutres de reprise en sous-œuvre :  $L/500$  sous  $g+g'+q$
- Autres poutres, sous  $g' + q$  :
  - Flèche nuisible des planchers supportant des cloisons maçonnées ou des revêtements fragiles :
    - Jusqu'à 5,00m :  $L/500$

- Au-delà : 0,005 m + L/1000
- Flèche courante :
  - Jusqu'à 3,50m : L/350
  - Au-delà : 0,005 m + L/700

L'entreprise doit assurer ainsi par ses propres moyens de conception et d'exécution la parfaite coordination en dimensions, implantations, fixations et tolérances.

#### 4.2.17. HAUTEURS LIBRES

Les hauteurs des gabarits figurant sur les plans et coupes du dossier sont des minima à respecter impérativement.

#### 4.2.18. AUTO CONTRÔLE

L'Entrepreneur devra assurer à ses frais l'autocontrôle pendant toute la durée du chantier. Ce système a pour objectif :

- D'atteindre pour les ouvrages construits le niveau de qualité prescrit par les spécifications du marché,
- De pouvoir démontrer au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au Contrôleur Technique que ce niveau de qualité est atteint.

#### 4.2.19. PRÉFABRICATION, JOINTS DE RUPTURE OU DE DILATATION, JOINTS DE REPRISE

Certains ouvrages pourront être du type préfabriqué, soit par l'entreprise, soit en usine. Le système de préfabrication devra être agréé par le C.S.T.B., le Bureau de Contrôle, le B.E.T. et le Maître d'Œuvre.

#### 4.2.20. VIBRATION DES BÉTONS

##### **Vibration externe des bétons**

Elle s'effectuera au moyen de vibrateurs fixés aux coffrages qui comporteront des éléments rigides, transmettant les vibrations à des parois en tôles ou en bois, des anses de manutention et des berceaux de basculement.

Le temps de vibration sera fonction de la hauteur et du poids du béton et sera compris entre 20 secondes et 20 minutes.

L'action de vibration en profondeur sera de 0,25 m.

Les coffrages seront établis de telle sorte qu'aucune déformation n'intervienne pendant la vibration. Ils seront étanches.

##### **Vibration superficielle des bétons**

Elle sera exécutée par des vibrateurs constitués par un plateau vibrant et destinée au serrage du béton de radier ou de plancher.

L'épaisseur de la couche à vibrer sera au plus de 0,25 m et de 4 minutes, pour 3 couches.

#### 4.2.21. ACOUSTIQUE

##### **Bruits aérien**

Afin de respecter au minimum les recommandations et normes assurant des conditions d'audition correctes, les isolements acoustiques normalisés impliquent que toutes précautions soient prises pour éliminer les ponts phoniques directs ou indirects.

Mesures de bruits in situ effectuées conformément à la norme française NF S 31-057.

##### **Bruits d'Impact**

Entre locaux contigus le niveau normalisé du bruit de choc transmis doit être inférieur ou au plus égal à la réglementation.

##### **Bruits d'équipement**

Concernant les équipements fonctionnant par intermittence (chasse d'eau, robinetterie), le niveau du bruit brut, sans correction de durée de réverbération, transmis de quelque manière que ce soit par ces équipements, ne doit pas dépasser la limite réglementaire dans tous les locaux.

#### 4.2.22. REMISE DES DOCUMENTS D.O.E.

Après accord du Maître d'Œuvre sur les documents D.O.E., il sera remis par l'entreprise à celui-ci pour diffusion au Maître d'Ouvrage les documents ci-dessous :

- Tous les plans et schémas des installations conformes aux installations exécutées,
- Nomenclatures de tout le matériel installé avec fiches techniques et indications de la provenance,
- Carnets de résultats d'essais, procès-verbaux COPREC, conformément au programme défini ; personne à contacter,
- Adresses des fournisseurs, numéros de téléphone, noms des personnes à contacter,
- Notices d'entretien et de conduite des installations.

La quantité des exemplaires à fournir et la forme de présentation sont indiquées dans le CCAP. Les D.O.E. devront être présentés et étiquetés dans des classeurs rigides.

### **4.3. ETUDES, ESSAIS, CONTRÔLES, ÉCHANTILLONS**

#### 4.3.1. ÉTUDES ET CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON

Le dossier d'études des classes d'environnement sera à communiquer au Bureau de Contrôle pour avis. Les classes d'environnement et enrobages seront à préciser sur les plans de coffrage.

Une série d'essais d'écrasement du béton par niveau est à prévoir.

Les précautions contre le retrait de béton seront mises en place.

L'importance de la fissuration sera précisée dans l'étude.

Les cales des armatures seront normalisées en fonction des épaisseurs d'enrobage.

### **Concernant les fondations**

A mettre en application conformément au rapport géotechnique que fournira l'entreprise de ce lot, l'étude d'exécution devra tenir compte et inclure dans le forfait d'ensemble, les prestations décrites dans ledit rapport.

Aucune méconnaissance ne pourra être évoquée lors de la mise en œuvre.

Pour les coulages de béton sans gros béton il y aura lieu de prévoir des essais à la plaque avant coulage. Le coulage des bétons n'interviendra qu'après accord du bureau de contrôle sur ces dits ouvrages dûment justifiés sur un rapport.

### **Concernant les bétons**

A l'exception du béton de propreté ou de blocage, le béton mis en œuvre en infrastructure devra accuser une résistance minimale à 28 jours de 240 bars.

L'entreprise devra justifier de cette résistance en faisant réaliser à sa charge et par un laboratoire de son choix les essais des éprouvettes se répartissant comme suit :

- 3 en fondations et en voiles vide sanitaire et tous niveaux
- 3 en plancher haut RDC

Les essais s'effectueront à 7 jours et à 28 jours.

Les résultats seront communiqués au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle.

La qualité et le dosage du ciment utilisé doivent être en conformité avec la nature des ouvrages à exécuter et la résistance mécanique définie ci avant. Le Maître d'Œuvre, en accord avec le Bureau de Contrôle, se réserve le droit de faire démolir tout ou partie d'ouvrage qui ne répondrait pas à ces critères.

Aucune plus-value ne sera accordée, quelle que soit la qualité des ciments choisie.

### **Mise en œuvre du béton**

Des échantillons mobiles de béton seront réalisés pour chaque type de béton.

Le béton sera mise en place dans les coffrages en une seule opération, chaque coffrage devra être rempli sans interruption, aucune trace de coulage espacé ne sera admise.

Le béton devra être décoffré avec soin, suffisamment sec pour ne prendre aucun risque de dégradation au démoulage. Aucune trace de bullage ou perte de laitance ne sera admise, l'aspect devra être uniforme et parfait.

Les trous de banches seront rebouchés de manière à se fondre dans le voile. Un échantillon de rebouchage devra être présenté à l'architecte pour modèle.

L'Entrepreneur de gros œuvre s'assurera auprès du fournisseur de béton des dispositions nécessaires pour obtenir à chaque livraison un mélange identique. Il ne sera pas accepté de différence d'aspect de teinte etc. entre les différentes parties de béton de même nature.

#### 4.3.2. CONTRÔLE DES MATÉRIAUX, REMBLAIS ET PLATES-FORMES

Les essais suivants devront être réalisés, conformément aux normes (liste non exhaustive) :

- NF P 94-056 Mars 1996 « *Sols : reconnaissance et essais - Analyse granulométrique - Méthode par tamisage à sec après lavage* »
- NF P 94-051 Mars 1993 « *Sols : reconnaissance et essais - Détermination des limites d'Atterberg - Limite de liquidité à la coupelle - Limite de plasticité au rouleau* »
- NF P 94-078 Mai 1997 « *Sols : reconnaissance et essais - Indice CBR après immersion. Indice CBR immédiat. Indice Portant Immédiat - Mesure sur échantillon compacté dans le moule CBR* »
- NF P 94-050 Septembre 1995 « *Sols : reconnaissance et essais - Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux - Méthode par étuvage* »
- NF P 94-093 Septembre 1997 « *Sols : reconnaissance et essais - Détermination des références de compactage d'un matériau - Essai Proctor normal. Essai Proctor modifié* ».

Les frais de ces essais seront entièrement à la charge de l'Entrepreneur et implicitement inclus dans ses prix.

#### Essais préalables des matériaux

Les essais préalables permettant de contrôler le matériau avant sa mise en œuvre sont exécutés aux frais de l'Entrepreneur qui soumet les conclusions en résultant, sous forme d'un rapport, à l'accord du Maître d'Œuvre.

Les essais de laboratoire sont les suivants :

- Détermination des limites d'Atterberg,
- Granulométrie des agrégats,
- Equivalent de sable,
- Teneur en eau des matériaux,
- Identification du sol (classement LCPC, indice de groupe),
- Essais Proctor,
- Indice CBR.

Ils seront exécutés à chaque apport de nouveau lot de matériau sur chantier, et pour tout type de matériau de déblais réutilisé en remblais.

#### Essais à réaliser

L'entrepreneur établira lors de la remise de son offre, un Plan d'Assurance Qualité définissant pour chaque couche de chaussée mise en œuvre, le critère retenu, les types d'essais, la fréquence, les résultats attendus, en référence aux normes précitées.

L'entrepreneur prévoira **au minimum** les essais suivants :

- Corps de remblais : contrôles de densité des remblais par pénétromètre dynamique : 1 point tous les 100 m<sup>2</sup>

Les contrôles seront réalisés au frais de l'entrepreneur par un laboratoire indépendant agréé par le maître d'œuvre.

## Résultats attendus

### *Tolérances de nivellement*

Les tolérances admises pour l'exécution et la mise en œuvre des matériaux sont pour les fonds de forme :

- Réglage :  $\pm 3$  cm par rapport au niveau projet,
- Dénivellation sous une règle droite de 3 m  $< 3$  cm,
- Pente transversale comprise dans la fourchette suivante :  
pente projet  $\leq$  pente transversale  $\leq$  pente projet + 1 %,
- Pente longitudinale comprise dans la fourchette suivante :  
pente projet  $\leq$  pente longitudinale  $\leq$  pente projet + 0,50 %.

### *Tolérances sur les caractéristiques physiques des matériaux*

Les tolérances sur les caractéristiques physiques sont les suivantes (par référence aux essais préalables et aux prescriptions du laboratoire) :

- Teneur en eau par rapport à celle prévue :  $\pm 2$  %
- Indice de compacité minimal des corps de remblais :
  - Sous chaussées et au droit des ouvrages de génie civil : qualité q3 (98.5% de l'OPN)
  - Sous espaces verts: qualité q4 (95% de l'OPN)
- Portance du fond de forme (sur la couche de forme) :
  - minimum 50 Mpa en EV2 (plate-forme PF2), soit 60 MPa minimum à la Dynaplaque
  - EV2/EV1  $< 1,8$
  - CBR  $> 10$

Lorsque des essais donneront des résultats insuffisants, la zone contrôlée sera reprise par l'Entrepreneur et un nouveau contrôle sera effectué.

Les essais donneront lieu à l'établissement d'un rapport d'essai, avec validation des hypothèses de calcul définies initialement.

En cas de doute le nombre des essais sera augmenté.

Les frais de ces essais seront entièrement à la charge de l'Entrepreneur et implicitement inclus dans le prix global et forfaitaire et dans ses prix unitaires.

Des essais contradictoires pourront être réalisés par un laboratoire indépendant missionné par le maître d'ouvrage pour vérification. Ils seront effectués sous contrôle du maître d'œuvre.

## Essais sur remblais

Les tolérances sur les caractéristiques physiques sont les suivantes (par référence aux essais préalables et aux prescriptions du laboratoire) :



- Teneur en eau par rapport à celle prévue :  $\pm 2 \%$
- Indice de compacité minimal des corps de remblais :
  - Sous chaussées et au droit des ouvrages de génie civil : qualité q3 (98.5% de l'OPN)
  - Sous espaces verts: qualité q4 (95% de l'OPN)
- Portance du fond de forme (sur la couche de forme) :
  - minimum 50 Mpa en EV2 (plate-forme PF2), soit 60 MPa minimum à la Dynaplaque
  - $EV2/EV1 < 1,8$
  - $CBR > 10$

La maîtrise de la plateforme appartiendra à l'entreprise qui réalisera les travaux. Elle prévoira les moyens et la méthode permettant d'obtenir une portance PST1 avant la mise en place des fondations de base.

Les essais et contrôles des travaux de construction des plates-formes comprendront au minimum pour la totalité du chantier, les opérations suivantes :

- Essais de plaque en auto contrôle de l'Entreprise : 1 tous les 100 m2 en surface

### **Insuffisance de compactage**

Dans le cas où des réserves ont été émises par le Maître d'œuvre pendant l'exécution des remblais ou plus généralement si les résultats des contrôles de compactage n'étaient pas très voisins des valeurs indiquées en obligations de résultats, l'entrepreneur procédera à ses frais à :

- Une reprise de compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- L'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche.
- L'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou toute autre mesure de son choix pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en œuvre si l'état des matériaux au moment de la reprise du compactage ou de leur mise en œuvre ne permet pas leur réemploi.

A défaut, il doit évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres.

Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'entrepreneur, y compris les incidences financières diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes d'emprunt pour substitution de matériaux sous compactés, augmentation du volume mis en dépôt, etc....).

Assainissement et protection du chantier pendant les terrassements

Il est rappelé qu'après mise en état de la forme, l'entrepreneur est responsable de la conservation de cette forme, des fossés et des dispositifs de drainage provisoire.

A cette fin, il prendra toutes mesures nécessaires pour interdire les accès au chantier par des tiers chaque fin de journée. Par ailleurs, il prendra toutes dispositions pour maintenir la circulation.

### **Entretien pendant le délai de garantie**

Jusqu'à réception des travaux et pendant tout le délai de garantie, l'entrepreneur est tenu de prendre, dans la conduite du chantier, les dispositions nécessaires et de mettre en œuvre et d'entretenir les moyens provisoires ou définitifs nécessaires pour éviter que les eaux superficielles n'endommagent les profils et l'état de la plate-forme.

#### **4.3.3. ESSAIS ET CONTROLE SUR LES PIEUX**

Essais statiques : l'entrepreneur procède à ses frais et avant le démarrage du chantier à un essai de chargement statique sur des pieux d'essai non utilisés dans la structure. Cet essai est exécuté en respectant les stipulations de l'article 3 de l'annexe C1 du fascicule 62 titre V du CCTG et de la norme NF P 94-150-1.

#### Contrôle sur les micropieux et pieux exécutés :

Les contrôles de chaque pieu portent sur :

- l'implantation du forage et sa direction, la longueur de l'ancrage,
- les paramètres de forage,
- les dosages pour la constitution des coulis,
- les caractéristiques des coulis (résistance, densité, viscosité, décantation), les quantités de coulis d'injection,
- les pressions d'injection.

Le matériel de forage et d'injection doit être conforme à celui prévu dans la procédure d'exécution. Le matériel d'injection doit comporter impérativement un malaxeur à haute turbulence, un manographe et un totalisateur de quantités injectées.

A

#### **4.3.4. MAÎTRISE DE LA CONFORMITÉ POUR LA PRÉCONTRAINTÉ PAR POST-TENSION**

Le procédé utilisé doit faire l'objet d'un Agrément Technique Européen et donc respecter ses prescriptions méthodologiques et techniques (matériau, protection, géométrie, ferrailage).

Les dispositions en matière de maîtrise de la conformité pour la précontrainte sont établies conformément aux articles 4, 7 et 10 de la norme NF EN 13670 et à l'article 107 du fascicule 65 du CCTG.

Le Plan Qualité précise la pression au vérin et l'allongement calculés pour chaque type d'armatures lors de la mise en tension, ainsi que la valeur prévue de la rentrée à l'ancrage.

Le Plan Qualité explicite les dispositions techniques adoptées pour garantir une étanchéité parfaite entre éléments de conduits ainsi qu'une excellente résistance à la corrosion et indique les dispositions à adopter en cas de mauvaise étanchéité entre les conduits. Le Plan Qualité définit de manière précise les différents constituants des produits d'injection (coulis ou cire), mentionne les tolérances sur les dosages et précise les mesures prises par l'entrepreneur pour garantir la conformité des constituants du produit. Les épreuves d'études de formulation doivent démontrer la compatibilité des constituants entre eux.

Au niveau de la fabrication du produit d'injection, le Plan Qualité doit préciser le type de matériel utilisé, l'ordre d'introduction des constituants, et le temps de malaxage décomposé en fonction de l'ordre d'introduction des différents constituants.

Au niveau des opérations d'injection, le Plan Qualité doit définir :

- le type de matériel utilisé,
- la pression d'injection du produit,
- la durée de maintien sous pression après la fin d'injection et la valeur de la pression correspondante,
- la reprise d'injection (durée entre la fin de la première injection et la reprise), pour une injection à la cire, sa température d'injection

Le Plan Qualité reprend les actions correctrices à entreprendre en cas de non-conformités des allongements, , en accord avec le maître d'œuvre et le bureau de contrôle.

#### 4.3.5. AUTRES MATÉRIAUX

Ils seront nantis d'un PV d'essais émis par un organisme agréé.

#### 4.4. PLAN ET INSTALLATION DE CHANTIER

L'Entrepreneur titulaire du présent lot établira et soumettra au Maître d'Œuvre son plan d'installation de chantier, étudié sur fond de plan de l'existant.

Devront y figurer toutes les installations fixes et mobiles (baraquements, branchement eau et électrique, clôtures, protections envisagées, etc...) et les zones de bureaux, vestiaires et sanitaires dédiés aux équipes travaux situées dans l'existant.

Les travaux d'installation de chantier comprennent (liste non exhaustive) :

- La fourniture et mise en place des clôtures avec portails de fermeture sur les zones investies
- La fourniture et mise en place des panneaux de signalisation,
- La fourniture et installation des protections des personnes en limite du chantier,
- La fourniture, installation et conservation des panneaux de Permis de Construire pendant la durée des travaux
- La fourniture, installation du panneau de chantier selon la maquette de la maîtrise d'oeuvre
- La fourniture et installation des mobiliers de chantiers et fournitures nécessaires à la base vie : bureaux, sanitaires et vestiaires
- Les démarches auprès du maître d'ouvrage pour l'accès aux différents réseaux et concessionnaires
- Les démarches auprès du maître d'ouvrage pour le choix des étages et locaux pouvant être utilisés en phase chantier comme bureaux et vestiaires des équipes travaux

Le présent Entrepreneur devra respecter l'ensemble des prescriptions émises par le Coordonnateur SPS.

## 4.5. ORGANISATION DU CHANTIER

### 4.5.1. RÉGLEMENTATION S.P.S. (SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ)

L'entreprise devra respecter la réglementation sécurité et protection de la santé conformément au règlement en vigueur et aux stipulations particulières établies par le coordonnateur S.P.S..

- Conformément aux obligations citées ci-dessus, l'entreprise devra l'élaboration du PPSPS (plan particulier de sécurité et de protection de la santé).
- L'entreprise devra respecter le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (PGC-SPS) ainsi que les prescriptions législatives et réglementaires en maintien de sécurité et de protection de la santé.

### 4.5.2. INSTALLATION DE CHANTIER

- L'entrepreneur doit établir ses accès aux différents lieux de travaux à partir de ceux existants.
- Un nettoyage journalier des voies d'accès est à prévoir également.
- L'entrepreneur demeure responsable des accidents de toutes natures qui pourraient découler de ce manque d'entretien.
- Le stockage des matériaux est à prévoir de façon à ne porter aucun préjudice aux bâtiments et voiries existantes, à des emplacements ayant reçu l'agrément du Maître d'ouvrage.
- Aucun dépôt de matériaux ne se fera à l'extérieur du site.
- Les entrepreneurs afficheront sur les murs du bureau les plans techniques correspondant à l'avancement des travaux, ainsi que le dépôt systématique des différents échantillons de matériaux ou ouvrages présents sur le chantier (pour tous les corps d'état).

#### **Nota**

- 1 exemplaire de ces documents sera affiché aux murs, 1 autre exemplaire sera tenu dans une armoire fermée à clef.
- Il sera tenu en état pendant toute la durée du chantier, 1 exemplaire complet du dossier Marché dans le bureau de chantier.

### 4.5.3. ACCÈS AU CHANTIER

L'accès du chantier sera rigoureusement interdit à toutes personnes étrangères aux entreprises, au Maître d'œuvre, à l'O.P.C., au B.E.T, au représentant du Maître de l'Ouvrage, au bureau de Contrôle, et au coordonnateur S.P.S.

Il est rappelé que toutes les entreprises doivent assurer le maintien des dispositifs de sécurité, conformément aux règles d'hygiène et de sécurité concernant la protection des travailleurs, pendant la durée des travaux.

Chaque entreprise aura la responsabilité pleine et entière de ses matériels et matériaux stockés dans l'enceinte du bâtiment.

Dans le cas où l'entreprise s'avèrerait défaillante pour tout ce qui concerne le gardiennage ou le nettoyage du chantier, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de

missionner une entreprise privée pour effectuer ces tâches quotidiennes, et ce jusqu'à réception de la totalité des travaux tous corps d'état, au frais du compte prorata.

#### 4.5.4. PRÉPARATIONS

L'entreprise du présent LOT assurera la prise en charge du chantier et les démarches auprès des services intéressés pour toutes déposes, protection, branchements provisoires, constats...

L'entreprise devra le renforcement et l'aménagement des éventuelles voies d'accès du chantier.

Il devra l'aménagement du chantier, clôtures, matériel de levage, grue de chantier, échafaudages, nettoyages, portail d'accès avec fermeture par verrou cylindrique ou chaîne et cadenas de haute résistance.

La clôture de chantier pourra évoluer selon les aléas rencontrés en cours de travaux ou les impératifs de livraison, néanmoins l'accès au chantier restera interdit au public.

Il sera procédé à un premier tracé d'implantation sommaire destiné à permettre les ouvrages de terrassements.

Le niveau de référence choisi devra être matérialisé de telle sorte qu'il puisse demeurer en place jusqu'à la fin du chantier.

L'implantation devra être exécutée par un géomètre aux frais du présent lot.

**Nota :** Avant tout commencement de travaux, l'entreprise du présent lot doit toutes les déclarations nécessaires et en particulier la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux.

#### 4.5.5. STOCKAGE - CONSERVATIONS - PRÉSERVATION DES OUVRAGES

Les prestations comprennent :

- La manutention pour mise en dépôt (stockage) aux frais exclusifs de l'Entreprise en lieu et place à définir avec le Maître de l'Ouvrage.
- La protection et la conservation des approvisionnements et ouvrages pendant la durée des travaux, et ce jusqu'à la réception des installations.
- La protection contre la corrosion, les salissures ou tout mauvais vieillissement de tous les ouvrages
- La protection des ouvrages existants, la remise en état des ouvrages détériorés en cours de travaux

#### 4.5.6. REMISE EN ÉTAT DES ZONES DU DOMAINE PUBLIC

L'entrepreneur devra la remise en état des zones du domaine public (trottoirs, bordures, caniveaux, chaussées, etc...) qui auraient pu être endommagées. Il devra aussi l'entretien quotidien des abords du chantier.

#### 4.5.7. RIVERAINS

L'entreprise adjudicataire du présent lot est tenue de prendre à sa charge tous les désordres pouvant être subis par les riverains du fait du chantier :

- Occupation temporaire,
- Remise en état des clôtures,
- Privation de jouissance,
- Désordre ou incident sur les réseaux publics.

Dès son intervention sur le chantier, l'Entrepreneur aura à sa charge la protection efficace et durable (mécanique et acoustique) de tous les ouvrages existants sur les terrains avoisinants.

L'Entrepreneur devra rendre les abords extérieurs au terrain dans l'état où il les aura trouvés. Il devra tenir compte dans ses prix de toutes les sujétions d'étalement, et de tous travaux nécessaires à la sauvegarde des constructions voisines et des voies bordant le chantier.

Il est responsable de tous recours des propriétaires riverains, publics ou privés, des troubles apportés à la tenue des ouvrages voisins, ainsi que des dommages de toute nature qui pourraient résulter du fait de ses travaux et il en supportera seul les incidences financières.

Il doit être titulaire d'une police d'assurance le couvrant pour les dommages causés aux existants et aux avoisinants.

Tous les travaux pour la conservation des ouvrages existants sur le chantier ou ses mitoyens devront être exécutés par l'entreprise titulaire du présent lot sans prétendre à aucun règlement supplémentaire.

Il devra faire établir à ses frais, chaque fois que cela sera nécessaire, tout constat d'Huissier avant et pendant la durée de l'exécution de ses travaux (repris par ailleurs).

L'entreprise est informée qu'un référé préventif pourra être réalisé par le Maître d'Ouvrage avant démarrage des travaux.

#### 4.6. PRINCIPAUX TEXTES RÉGLEMENTAIRES GÉNÉRAUX

Cette liste n'est pas limitative

- Le Code de la Construction et de l'Habitation, notamment le chapitre III du titre II du livre 1er, article R 123.1 à 123.55.
- La Loi du 10 juillet 1913 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du Travail, notamment les chapitres "Hygiène et Sécurité".
- L'arrêté ministériel du 25 juin 1980 modifié, portant approbation du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public.
- La circulaire du 3 mars 1982, complétée par la circulaire du 21 juin 1982 et modifiée par l'arrêté du 22 mars 2004, relative au désenfumage (Instruction technique n° 246).
- La circulaire du 3 mars 1982, complétée par la circulaire du 21 juin 1982, relative aux mécanismes de déclenchement des dispositifs de fermeture résistant au feu et de désenfumage (instruction technique n° 247).
- L'arrêté du 4 novembre 1975 modifié par l'arrêté du 1er novembre 1976 portant réglementation de certains matériaux et produits dans les Etablissements Recevant du Public.
- La loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 modifiée, relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.

- Le Décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 modifié, pris pour l'application de la loi n°76-663 du 19 juillet 1976, relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.
- L'Arrêté du 2 avril 1983 relatif à la détermination du degré de résistance au feu des éléments de construction et conditions particulières d'essai des ventilateurs de désenfumage.
- L'arrêté du 30 juin 1983 portant classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu et définition des méthodes d'essai.
- Le rapport de la commission départementale de sécurité (y compris dérogation).
- Le Code du Travail.
- Le rapport du Bureau de Contrôle.
- Le Règlement Sanitaire Départemental.
- Le Plan directeur de Coordination Sécurité Santé (PGC).
- Le CCAP.

#### 4.7. RÉCEPTION AVANT POSE

Le responsable de ce corps d'état devra avant tout commencement d'exécution, réceptionner sans réserve les supports, structures et ouvrages des autres corps d'états pouvant nuire au parfait achèvement de ses travaux.

Cette réception sera effectuée dès exécution des supports avant la pose des ouvrages, de façon à rectifier les supports sans modifier les délais de pose initialement convenus. La réception portera sur:

Le contrôle des dimensions flèches et contre flèches.

La stabilité et la solidité des supports.

D'une façon générale, la mise en œuvre et l'aspect des supports.

A défaut de réception, le support sera réputé avoir été accepté par l'entrepreneur du présent corps d'état.

L'entrepreneur du présent corps d'état doit s'assurer que les ouvrages préparés par les autres entreprises, sont bien conformes aux normes, aux renseignements et indications qu'il a préalablement fournis.

L'entreprise devra faire part au Maître d'Œuvre, par écrit, sous 48 Heures, de la liste des éléments défectueux à effectuer avant le commencement de ses travaux, faute de quoi il prendra l'entière responsabilité des conséquences ou des dommages dus à ces malfaçons.

Les travaux de ce corps d'état seront exécutés en étroite liaison avec toutes les entreprises.

#### **4.8. OPERATIONS PRÉALABLES À LA RÉCEPTION ET RÉCEPTION**

##### **4.8.1. OPÉRATIONS PRÉALABLES À LA RÉCEPTION**

L'Entrepreneur aura à charge d'assister à toutes les O.P.R. réalisées en présence de la Maîtrise d'Œuvre et/ou de l'organisme de contrôle et éventuellement de l'Exploitant et du Maître d'Ouvrage. Le nombre et la fréquence des O.P.R. ne sont pas limitatifs et pourront être aussi nombreux que nécessaire.

L'entreprise tiendra à disposition tous les moyens humains et matériels utiles à la réalisation des essais nécessaires aux O.P.R.

##### **4.8.2. RÉCEPTION**

L'Entrepreneur aura d'autre part à charge, avant toute réception définitive, de préparer tous D.O.E., fiches d'autocontrôle, et documentations techniques et administratives nécessaires à l'instruction du dossier visant à obtenir les avis favorables de l'organisme de contrôle.

#### **4.9. PARACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

L'entrepreneur devra prévoir les travaux indispensables pour assurer le complet et parfait achèvement des travaux prévus ou non au descriptif ci-après, conformément aux règles de l'art et à la bonne construction et ce, sans qu'il puisse prétendre à aucune majoration de son prix pour des raisons d'omissions, soit sur les plans, sur le descriptif ou au cahier des charges.

#### **4.10. ETUDES DE SYNTHÈSE**

L'Entreprise devra la mise en place conjointement avec les autres lots d'une cellule d'exécution et de synthèse pour l'établissement et la coordination des plans d'exécution.

Ainsi toutes les études de synthèse inter corps d'état, y compris les mises à jour des plans d'exécution, sont à établir par le lot ou sous-lot concerné sous la responsabilité de l'Entreprise et à ses frais.

L'Entreprise établira, en temps utile, pour ne pas gêner la bonne marche du chantier, tous les plans ayant une incidence sur d'autres lots (gros œuvre, façade, éclairage ...).

L'Entrepreneur aura à sa charge et sous sa seule responsabilité, les tracés d'implantation de ses ouvrages d'après les plans d'exécution qu'il aura étudiés, synthétisés et éventuellement repris.

#### **4.11. ACCORD DU BUREAU DE CONTRÔLE**

L'accord du bureau de contrôle doit être obtenu sur tous les principes constructifs, les dispositions générales des ouvrages et les détails d'exécution avant toute mise en œuvre.

L'entrepreneur est tenu d'apporter, sans supplément, les corrections et modifications demandées par cet organisme. En tout état de cause, l'entreprise reste seule responsable de ses travaux.



#### **4.12. SANTE ET SALUBRITE PUBLIQUE**

L'entreprise prendra toutes les précautions d'usage vis-à-vis de la qualité de l'air en assurant :

- L'arrosage des zones susceptibles de créer de la poussière
- Le contrôle et la limitation des vitesses de circulation
- Le recouvrement de certaines pistes de chantier

L'ensemble des engins et matériels terrestre de chantier devront être conformes aux normes d'émissions sonores en vigueur.

#### **4.13. PROTECTION DES OUVRAGES**

Jusqu'à la réception des travaux, l'entreprise devra assurer la protection de tous les ouvrages et notamment des éléments stockés. Elle devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter les dégradations, désordres et dégâts de toute nature.

Le cas échéant, l'entreprise devra le nettoyage et la remise en état ou le remplacement, entièrement à ses frais, des ouvrages qui auraient été détériorés, y compris tous travaux accessoires consécutifs au remplacement à exécuter par d'autres corps d'état (scellement, calfeutrement, reprise d'enduits, peinture, etc...).

Tous les ouvrages devront être livrés parfaitement finis et nettoyés.

Les gravois et déchets seront évacués, les sols surfacés, grattés et dépoussiérés, parfaitement propres.

### **5. PRESCRIPTION TECHNIQUES GENERALES DE CHARPENTE METALLIQUE**

#### **5.1. PARAMÈTRES DE SÉCURITÉ LORS DE LA CONSTRUCTION**

##### **5.1.1. PRÉPARATION ET PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ**

Avant le commencement de ses travaux, l'entrepreneur devra prendre toutes les mesures de sécurité propres à éviter les accidents sur le chantier.

L'entrepreneur sera responsable des conséquences que pourrait avoir sa négligence ou celle de ses agents, à cet égard, ainsi que des dommages et poursuites pouvant en résulter.

L'entrepreneur devra respecter les mesures de sécurité prescrites dans les textes officiels.

Le présent lot doit fournir au Maître d'Œuvre son PHS ou PPSPS suivant la réglementation.

L'entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour le maintien en parfait état des ouvrages voisins.

Cette clause de bon maintien des ouvrages est valable sans limitation de durée.

Il doit aussi le respect des zones de travail selon les exigences et recommandations du pilote

de chantier et du CSPS ; les aménagements de chantier et l'accès doivent être entretenus régulièrement et l'entreprise assurera une surveillance interne à la bonne tenue des ouvriers quant au respect des dispositions collectives et individuelles.

L'entrepreneur du présent lot doit la protection de l'ensemble de ses ouvrages jusqu'à la livraison complète de l'opération.

Il doit aussi la protection efficace des passages et des communications à l'intérieur du chantier.

#### 5.1.2. PROTECTIONS COLLECTIVES

Les entrepreneurs devront intégrer dans leurs méthodes générales de construction, la protection définitive intégrée. En cas d'impossibilité, les circulations et les postes de travail seront protégés par des protections collectives provisoires. Les protections collectives contre les risques de chutes d'objets de hauteur et de plain-pied sont prioritaires, ainsi que contre les risques de chutes d'objets lors de leur manutention.

Les entreprises auront à leur charge, au fur et à mesure de l'avancement de leurs travaux, la fourniture, la mise en place et la maintenance des protections collectives et ce pendant toute la durée de leur intervention, jusqu'à ce que les zones de travaux pouvant engendrer des risques ne soient plus considérées comme dangereuses.

Les dispositifs de sécurité mis en place par une entreprise pour son intervention personnelle ne pourront être déplacés ou modifiés que par cette dernière.

L'entreprise, qui pour son intervention, devra déplacer un dispositif de sécurité collectif, aura l'obligation et la charge de le remettre en place immédiatement, sous le contrôle et la responsabilité de l'installateur et de la maintenir en état.

Au cas où l'entrepreneur ne remettrait pas en place les dispositifs de sécurité, l'installateur aura l'obligation de le faire après constat du coordonnateur de sécurité/santé et /ou du maître de l'ouvrage, aux frais de l'entrepreneur responsable.

#### 5.1.3. ENTRETIEN ET MAINTENANCE

Les travaux devront prendre en compte toutes sujétions relatives aux engins de nettoyage et de maintenance des façades.

### 5.2. PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX

L'entrepreneur du présent lot doit pouvoir à tout moment justifier que la provenance et la qualité des matériaux employés sont conformes aux normes et règlements en vigueur, notamment en ce qui concerne l'origine des aciers de construction.

#### 5.2.1. TRAÇABILITÉ DE L'ACIER

Tout acier mis en place sur chantier devra avoir le certificat d'origine des aciers de l'usine de manufacture.

### 5.2.2. MARQUAGE

L'entreprise devra réaliser le marquage de chacune des pièces d'acier pour s'assurer de la bonne mise en place sur la construction.

### 5.2.3. EMBLACEMENT DU MARQUAGE

Le marquage devra être un marquage permanent. Il sera placé de telle manière qu'il ne sera pas sur une face vue une fois la mise en place définitive réalisée. L'emplacement du marquage devra être validé par l'architecte.

### 5.2.4. TECHNIQUE DE MARQUAGE

Les marquages seront réalisés avec des procédés feutres contenant de l'encre indélébile ou peinture en spray avec peinture étanche.

## 5.3. GÉNÉRALITÉS SUR LES MATÉRIAUX

L'entrepreneur devra respecter au minimum les recommandations suivantes :

### 5.3.1. REDRESSAGE

#### ○ Propriétés

Aucun redressage ne sera toléré sur les ouvrages pouvant occasionner une faiblesse des matériaux, des traces visibles ou non, de modifications d'aspect ou de résistance, d'épaisseur...

Les soudures dans ces éléments seront contrôlées conformément au CCTP après redressage.

#### ○ Procédures

Le redressage des ouvrages répondra à la procédure suivante :

- procédé mécanique
- échauffement localisé en assurant la bonne température de métal durant la chauffe

L'entreprise proposera une procédure de redressement conforme au CCTP dans un délai de 8 semaines avant le début de fabrication.

### 5.3.2. CINTRAGE

#### ○ Propriétés

Aucun cintrage ne sera toléré sur les ouvrages pouvant occasionner une faiblesse des matériaux, des traces visibles ou non, de modifications d'aspect ou de résistance, d'épaisseur...

Les soudures dans ces éléments seront contrôlées conformément au CCTP après cintrage.

#### ○ Procédures

Le cintrage des ouvrages répondra à la procédure suivante :

- procédé mécanique
- échauffement localisé en assurant la bonne température de métal durant la chauffe

L'entreprise proposera une procédure de cintrage conforme au CCTP dans un délai de 8 semaines avant le début de fabrication.

#### 5.3.3. ECHAUFFEMENT

- Propriétés

Aucun échauffement ne sera toléré sur les ouvrages pouvant occasionner une faiblesse des matériaux, des traces visibles ou non, de modifications d'aspect ou de résistance, d'épaisseur...

Les soudures dans ces éléments seront contrôlées conformément au CCTP après échauffement.

- Procédures

L'échauffement sur ouvrages répondra à la procédure suivante :

- procédé mécanique
- échauffement localisé en assurant la bonne température de métal durant la chauffe

L'entreprise proposera une procédure d'échauffement conforme au CCTP dans un délai de 8 semaines avant le début de fabrication.

#### 5.3.4. DÉCOUPE THERMIQUE

Aucune découpe par procédé thermique ne sera tolérée sur site, sauf accord spécifique de l'architecte.

### 5.4. MANUTENTION ET TRANSPORT

L'Entrepreneur apportera un soin particulier dans les opérations de manutention et de transport des éléments préfabriqués ou finis.

Les opérations de levage et de transport des éléments peints devront s'effectuer avec précaution et de telle manière que les dommages pouvant être causés à la protection peinte soient limités au strict minimum.

L'Entrepreneur s'imposera de n'utiliser que des appareils de levage à jour de contrôle et/ou d'épreuve.

Les personnels employés au levage et au ripage de pièces lourdes devront être qualifiés et les techniques et méthodes mises en œuvre connues d'eux-mêmes.

L'Entrepreneur s'assurera des possibilités de passage (hauteurs, largeurs, rayons de giration) des convois exceptionnels qu'il serait à même d'organiser.

Les moyens de transport, de levage et de traction automobile utilisés devront être en parfait état de marche et à jour de contrôles.

L'Entrepreneur précisera le type, le poids en charge (total et à l'essieu) et le gabarit des

engins qu'il entend utiliser.

## **5.5. MONTAGE**

L'Entrepreneur s'assurera qu'il a bien pris en compte toutes les sujétions liées au site.

## **5.6. LEVAGES**

Les levages seront effectués selon les règles de l'Art.

Tous levages excédant la capacité de résistance à la perforation des installations de protection en place devront être effectués alors que la zone sous-jacente a été effectivement neutralisée.

## **5.7. GABARIT DE MONTAGE ÉVENTUEL**

Cette structure temporaire est destinée à recevoir et positionner les éléments composant une ferme.

Les systèmes d'accostage et de positionnement devront permettre la libre translation de la structure charpente après montage de chaque travée, ce, sans démontage long ou complexe.

Les palées devront en outre comporter les accès du personnel aux postes de travail, les postes de travail eux-mêmes, les équipements de soudage (postes, étuves) et de pré ou post-chauffage, l'éclairage et les amenées d'énergies (électrique et pneumatique) sachant qu'aucun produit inflammable et/ou comburant ne pourra être utilisé dans cette zone, (gaz propane, acétylène, oxygène sont à proscrire).

L'Entrepreneur devra avant tous travaux préparatoires conduire une étude complète de cette structure soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

Cette étude comprendra :

- notes de calculs
  - descentes de charges
  - détail des appuis
- Attaches provisoires

Les attaches et ouvrages provisoires de montage de ses ouvrages devront être proposés avant leur mise en place et validés par l'architecte.

Les plus grandes précautions seront prises pour ne causer aucun dommage sur les surfaces de finitions.

## **5.8. ASSEMBLAGE**

L'Entrepreneur devra prendre en compte dans ses dimensionnements et découpes des éléments préassemblés, les épaisseurs des soudures et tout ouvrage permettant

l'assemblage (jarret, boulons, oreille ...).

Les longueurs des points de soudure entre deux éléments ne pourront excéder 4 fois l'épaisseur du plus petit point de soudure avec un minimum de 50mm d'épaisseur. Une fois les éléments assemblés, les points de soudures seront supprimés avant mise en place de la soudure définitive.

#### 5.8.1. LIMITATION DE DÉFORMATION

Le choix de procédure de soudure sera basé sur une prise en compte de déformation minimale des ouvrages.

#### 5.8.2. ASSEMBLAGES BOULONNÉS

Les assemblages par boulons ordinaires seront conçus et réalisés conformément aux normes NF EN 1990 – 1 et NF EN 1990 – 2.

Les assemblages par boulons HR seront réalisés conformément aux normes NF P 22.460 à 22.466, 22.468 et 22.469.

Les boulons des assemblages soumis à des vibrations ou à des variations d'efforts fréquents seront munis de contre écrous. Les assemblages principaux par boulon unique sont interdits (seront seuls autorisés les assemblages secondaires faiblement sollicités).

Tous les boulons ordinaires seront de même qualité dans le même assemblage.

Tous les boulons HR porteront une marque distinctive, suffisamment apparente, pour éviter de les confondre avec des boulons ordinaires.

L'utilisation des deux qualités HR 10.9 et HR 8.8 simultanément est interdite dans le même assemblage.

Lorsque les boulons HR seront utilisés avec serrage contrôlé, les surfaces des pièces assemblées présenteront un aspect adéquat (exemptes de peinture, graisse, calamine, etc...).

La préparation des surfaces sera effectuée peu de temps avant l'assemblage pour éviter toute amorce de corrosion.

L'utilisation de boulons HR comme boulons cisailés se fera conformément à l'EN 1993 et aux normes NF P 22.430 et 22.431.

Pour les assemblages par boulons précontraints, les indications nécessaires, préparation de surface, couple de serrage, couple de placage éventuel, seront mentionnés clairement sur les plans.

#### 5.8.3. ASSEMBLAGES PAR SOUDURES

Utilisation d'électrodes définies selon la Norme NF A 81.309, qualité et composition chimique. Pour la réalisation des éléments en profil reconstitué, le Maître d'Œuvre exigera la communication des procédés de soudure et des agréments des soudeurs.

Les soudures structurelles seront contrôlées par radioscopie selon EN 12517 ou procédé ultrasons.

#### 5.8.4. PROCÉDURES DE SOUDURES

La procédure de soudure sera conforme aux normes NF EN 1011-3 et EN 288-2 et 3.

L'entreprise devra prendre toutes les précautions pour assurer une soudure sur l'intégralité des chants à assembler. Dans le cas d'utilisation de pièces provisoires d'assemblage, il sera utilisé des métaux de la même provenance que les métaux de base, et lors de la dépose de ces pièces provisoires, toutes traces devront être supprimées et traitées.

Dans le cas de soudures partielles, l'entreprise devra se conformer scrupuleusement aux indications notées sur les plans relatifs aux épaisseurs de soudures.

#### 5.8.5. LIMITATION DE DÉFORMATION

Le choix de procédure de soudure sera basé sur une prise en compte de déformation minimale des ouvrages.

#### 5.8.6. STOCKAGE DES CONSOMMABLES

L'entreprise devra se conformer aux exigences des fabricants pour le stockage des produits utilisés.

#### 5.8.7. QUALIFICATION DES SOUDEURS

Les soudures et pièces d'assemblages devront être particulièrement soignées et réalisées par un personnel qualifié.

L'entreprise devra présenter les certificats des ouvriers qualifiés à hauteur de la classe de soudure retenue en phase travaux.

#### 5.8.8. ENVIRONNEMENT POUR SOUDURES

L'entreprise devra réaliser les travaux de soudures dans un environnement respectant les conditions de travail et en prenant en compte les protections aux agressions extérieures et atmosphériques, la protection des ouvrages avoisinants.

#### 5.8.9. ETENDUE DES CONTRÔLES DES SOUDURES

- Soudure partielle ou totale d'éléments bout à bout

L'entreprise devra respecter les actions de contrôle non destructif suivantes :

- inspection visuelle selon la norme EN 970
- inspection pénétrante selon la norme EN 571-1
- inspection radio selon EN 12517
- Soudure entre éléments perpendiculaires (fillet welds)

L'entreprise devra respecter les actions de contrôle non destructif suivantes :

- inspection visuelle selon la norme EN 970
- inspection pénétrante selon la norme EN 571-1

- Autorité compétente pour les contrôles

L'entreprise devra missionner à ses frais un organisme indépendant approuvé par la maîtrise

d'œuvre pour le contrôle des soudures.

Journal

L'entreprise devra tenir à jour une classification des contrôles de soudures avec nomenclature précise et matérialisation sur plans.

Fréquence des contrôles des soudures

- Contrôle visuel

Le contrôle visuel se fera sur toutes les soudures.

- Contrôle non destructif

La fréquence du contrôle non destructif se fera selon le tableau suivant.

Le contrôle est exprimé en pourcentage de la longueur de la soudure. Les contrôles ne seront pas entrepris sur la même section.

Type de soudure	Contrôle
Pénétration totale d'élément bout à bout	100% pénétrant 100% radio
Pénétration partielle d'élément bout à bout	20% minimum pénétrant 20% minimum radio
Soudures entre éléments perpendiculaires	10% minimum pénétrant

Critères d'acceptation des défauts de soudure

- Contrôle visuel

Les éléments contrôlés visuellement devront répondre à ces exigences au minimum :

- Il ne sera pas toléré de déchirement, de fissures, de défaut de fusion, de défaut de pénétration.
- Les soudures ne seront pas inférieures aux exigences des plans
- Lors des soudures entre éléments, il ne sera pas toléré de perte de section sur les éléments.
- Les excédents de soudures ne dépasseront pas 3mm
- Les raccords entre élément n'auront pas de surépaisseur de soudure
- Le non alignement linéaire n'excédera pas  $t/10$  (où  $t$  est l'épaisseur de l'élément le plus fin) ou 3mm. Cette clause est à lire conjointement avec les exigences des plans de l'architecte. La tolérance la plus faible sera appliquée.

Tous les défauts devront être reportés à la maîtrise d'œuvre.

- Contrôle au liquide pénétrant

Les éléments contrôlés par produit liquide spécifique devront répondre à ces exigences au minimum :



- Il ne sera pas toléré de déchirement, de fissures, de défaut de fusion, de défaut de pénétration.
- Les profondeurs éventuelles de soudures seront tolérées dans le seul cas où la longueur totale n'excède pas 300mm en continu avec une profondeur de 0.5mm.
- Le diamètre des trous éventuels ou de porosité n'excédera pas 10mm sur 250mm de longueur de soudure et 20mm sur 300mm de longueur de soudure.
- tous défauts devront être meulés pour visualiser la nature et l'étendue du désordre.

Tous les défauts devront être reportés à la maîtrise d'œuvre.

- Contrôle radio

Les éléments soudés seront contrôlés par procédé radioscopie selon la norme EN 12517 ;

Finition des soudures

Les soudures seront libres de toutes excroissances, bavures, salissures, matières grasses, oxydation, trace d'arcs, trace de meulage, trace d'échauffement.

La face non soudée sera elle aussi vierge de tous désordres précités.

Les éléments soudés devront répondre aux exigences de l'architecte et au présent CCTP.

## 5.9. ANCRAGES

Les crosses d'ancrage et les scellements nécessaires à la mise en place des ouvrages métalliques seront à la charge du présent lot.

## 5.10. MISE EN ŒUVRE

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions utiles au bon déroulement des opérations de mise en œuvre et plus particulièrement en ce qui concerne tout risque de désordres pouvant affecter la qualité du travail ou le planning.

Il s'engage notamment à utiliser des méthodes éprouvées et connues de lui et à n'employer que des personnes qualifiées pour le travail qui leur est confié, ceci avec une référence particulière pour la maîtrise.

Les installations temporaires des zones de travail devront comporter les accès du personnel aux postes de travail, les postes de travail eux-mêmes et équipements de sécurité, les matériels et outillage nécessaires à la mise en œuvre l'éclairage et les amenées d'énergies (électrique ou pneumatique), le stockage des produits, matériaux et gaz inflammables.

Toutes les techniques ou méthodes pouvant altérer les caractéristiques des matériaux mis en œuvre et non conformes aux spécifications du fabricant sont interdites.

Le principe d'avancement des travaux sera conforme au scénario joint au marché.  
L'Entrepreneur s'organisera de façon à limiter les allées et venues du personnel en toiture.

L'Entrepreneur devra assurer la protection de ses propres ouvrages jusqu'à la levée des réserves, veillant notamment à ce que les interventions d'autres corps d'état ne les endommagent.

Les représentants du Maître d'Œuvre se réservent le droit d'exiger le remplacement de tout élément constitutif de l'ensemble ne présentant pas des garanties suffisantes de qualité, ayant subi des dommages irréversibles ou ayant été réparé sans procédure approuvée.

### 5.11. PROTECTION ANTICORROSION

Les niveaux de corrosivité sont définie par les normes NF EN ISO 12944-2 et NF P 24-351. Nous définissons une catégorie de corrosivité :

- C2-faible pour les éléments intérieurs
- C3-moyenne pour les éléments de charpente extérieure

#### Catégories de corrosivité atmosphériques et exemples d'environnements types en climat tempéré issu de la norme NF EN ISO 12944-2

Catégorie de corrosivité	Extérieur	Intérieur
C1 très faible		Bâtiments chauffés à atmosphère propre, ex: bureaux, magasins, écoles, hôtels.
C2 faible	Atmosphères avec un faible niveau de pollution. Surtout zones rurales	Bâtiments non chauffés où de la condensation peut se produire, ex : entrepôts ou salles de sport
C3 moyenne	Atmosphères urbaines et industrielles, pollution modérée par le dioxyde de soufre. Zones côtières à faible salinité.	Enceintes de fabrication avec humidité élevée et une certaine pollution de l'air, ex : industrie alimentaire, blanchisseries, brasseries, laiteries.
C4 élevée	Zones industrielles et zones côtières à salinité modérée. Bord de mer > 3 km de la côte	Usines chimiques, piscines, chantiers navals côtiers. (nettoyage au jet, laboratoires, abattoirs)
C5-1 très élevée (industrie)	Zones industrielles avec humidité élevée et atmosphère agressive	Bâtiments ou zones avec condensation permanente et pollution élevée. (vapeurs, piscine fermée, usine chimique)
C5-m très élevée (marine)	Zones côtières et maritimes à salinité élevée (entre 1 et 3 km de la côte)	Bâtiments ou zones avec condensation permanente et pollution élevée.

Dans tous les cas, les modalités de protection contre la corrosion seront à présenter et à soumettre à l'avis du bureau de contrôle et du maître d'œuvre lors des études préparatoires. Idem toutes les sujétions pour éviter la formation de couple galvanique entre alliages devront être présentées et mises en œuvre. Une description minimale est donnée ci-après a priori :

#### Pour les ouvrages de charpente en comble

Ils seront protégés par peinture antirouille appliquée en atelier avec possibilité de retouches après pose.

Pour les ouvrages de charpente extérieure

Ils seront protégés par peinture antirouille appliquée en atelier avec possibilités de retouches après pose. Une peinture de finition sera appliquée.

## **5.12. ETAIEMENTS**

L'entrepreneur sera rendu responsable de toutes les modifications de stabilité des ouvrages existants imputables à ses travaux.

Il devra prendre toutes les mesures de sécurité nécessaires, prévoir tout étalement pour éviter les désordres des structures existantes.

## **5.13. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (D.O.E.)**

L'entreprise du présent marché présentera en fin de chantier un dossier des ouvrages exécutés comportant tous les plans et détails des matériels mis en place, les fiches techniques, toutes les notes de calcul.

L'attributaire du présent lot devra :

-Les indications nécessaires aux remplacements de tous ses ouvrages et il devra fournir une nomenclature de tous les profilés, fournisseur, performances, dimensions, épaisseurs, quantité, poids, les modes opératoires ou de mise en œuvre spécifiques.

Les éléments fournis seront sur support papier (couleur et noir et blanc) et sur support informatique au format .pdf ou autre format mondialement exploitable et devront être rédigé en langue d'origine du fournisseur et en langue française obligatoirement.

La quantité d'exemplaire exigé sera conforme au contrat.

## **5.14. DOSSIER D'INTERVENTION ULTÉRIEUR SUR OUVRAGE**

### **Article L. 235-15**

Sauf dans les cas prévus aux 1° et 2° de l'article L. 235-4, au fur et à mesure du déroulement des phases de conception d'étude et d'élaboration du projet puis de la réalisation de l'ouvrage, le Maître d'ouvrage fait établir et compléter par le coordonnateur un dossier rassemblant toutes les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors d'intervention ultérieures.

La transmission du D.I.U.O. au Maître d'Ouvrage fait l'objet d'un procès-verbal joint au dossier.

Il est joint aux actes notariés établis à chaque mutation de l'ouvrage.

Le Maître d'ouvrage doit transmettre le dossier aux utilisateurs, lors de la prise de

possession ou au plus tard dans le mois qui suit.

Ce dossier doit être actualisé au fur et à mesure des nouveaux aménagements, modifications et des contrôles périodiques.

Il est tenu à disposition de l'inspecteur du travail.

### **Les principes Généraux de Prévention**

La loi n°91-1414 du 31 décembre 1991, par son article L. 230-2, impose à tous les chefs d'établissement la mise en œuvre des Principes Généraux de Prévention :

- a) éviter les risques;
- b) évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités;
- c) combattre les risques à la source;
- d) adapter le travail à l'homme;
- e) tenir compte de l'état d'évolution de la technique;
- f) remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou par ce qui est moins dangereux;
- g) planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants;
- h) prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle;
- i) donner des instructions appropriées aux travailleurs.

La loi n°93-1418 du 31 décembre 1993, par son article L 235-1, impose au Maître d'Ouvrage, Maître d'œuvre et coordonnateur la prise en compte des Principes Généraux de Prévention énoncés aux a, b, c, d, e, f, g, h, et i ci-dessus.

Les D.I.U.O. des entreprises seront remis aux Maître d'œuvre en 4 exemplaires papier + 1 support informatique et ce avant réception des travaux et en accord avec le C.S.P.S.

### **5.15. CONSISTANCE DES TRAVAUX**

Ils comprennent toutes les fournitures et les mises en œuvre nécessaires à la complète construction des ouvrages objets du présent marché.

L'entreprise devra, au titre de son présent lot :

- les profilés de tout type, toute section de type HEA, IPE, CE, etc...
- tous les systèmes d'accrochage de type goujons d'ancrages, chevilles à frappes, scellement chimique, fixation mécanique par plaques vissées, toutes soudures, toutes sujétions de fixation propres à son lot.
- laminés marchands usuels : profils plats, angulaires, profils pleins, creux, ronds, carrés, rectangles, équerres, ailes, tés,...
- traçabilité des aciers mis en œuvre avec attestation de traitements
- La fourniture d'échantillons et prototypes relatifs à ses travaux conformes au CCTP et selon exigences de la Maîtrise d'Ouvrage et de la Maîtrise d'Œuvre.
- Les précautions et sujétions pour exécution des travaux
- Les essais de laboratoire et in situ ;
- Tous tests de serrage et soudures des éléments mis en place.
- Les procédures Atex de catégorie a, b et c relatives à ses travaux.
- essais de résistance des aciers avant la mise en place sur site en laboratoire selon exigences du bureau de contrôle.
- L'autocontrôle de ses soudures selon la norme NF P22 472.
- Proposer son mode opératoire de soudage.

**NOTA :**

- L'énumération ci-avant des différentes natures d'ouvrages n'est donnée qu'à titre indicatif et ne présente pas un caractère limitatif ni restrictif. L'entrepreneur du présent lot devra le parfait et complet achèvement des travaux de sa spécialité nécessaires à la réalisation de l'ouvrage exécuté dans les règles de l'art, suivant les réglementations des normes et D.T.U. en vigueur.

**5.16. TESTS ET ESSAIS**

L'entreprise devra au titre de ses travaux, tous les essais et tests nécessaires sur tous les sujets mis en place (matériaux de base, profilés, joints, boulons, écrous, ...) concernant les thèmes suivants selon les normes en vigueur.

Il pourra être demandé différents essais par la Maîtrise d'Ouvrage, le Maîtrise d'Œuvre et le Contrôleur Technique.

**5.17. PROTECTION DES OUVRAGES**

L'entrepreneur du présent lot doit la protection de l'ensemble de ses ouvrages jusqu'à la livraison complète de l'opération.

L'entrepreneur devra compléter ou améliorer les mesures de protection déjà prises si elles sont jugées insuffisantes par le CSPS ou le maître d'œuvre, et dans ce cas il ne pourra prétendre à aucune indemnité supplémentaire pour une protection parfaite et efficace.

L'entreprise devra la protection rigide provisoire des ouvrages des autres corps d'état dans l'emprise de ses travaux ou stockés dans sa zone de travail. Tout matériaux de calfeutrement, de protection souple ou rigide par procédés normalisés du type bâche, mousse de protection, portiques... pourront être utilisés après approbation par le CSPS,

l'OPC et la maîtrise d'œuvre. L'entreprise devra proposer son mode de protection des ouvrages envisagé, surtout pour les éléments verriers.

En cas de dégradation ou casse des ouvrages des autres corps d'état par manquement à ses obligations, l'entreprise devra le remplacement à ses frais dans le délai fixé par la maîtrise d'œuvre.

#### **5.18. ETUDE D'EXÉCUTION ET PLANS D'EXÉCUTION**

Les études d'exécution seront réalisées par un bureau d'études désigné par l'entreprise et sous sa responsabilité.

Les plans d'exécution et notes de calculs devront être communiqués au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique avant l'exécution du niveau à aménager. Les rectifications éventuelles devront avoir été faites avant le démarrage des travaux.

#### **5.19. CALCULS ET RÉSULTATS**

L'entreprise devra :

- proposer à la maîtrise d'œuvre et faire approuver un logiciel permettant le calcul
- le calcul des ouvrages
- le rapport complet des résultats
- le respect des clauses relatives aux déformations et incidences des autres intervenants et surtout les éléments verriers et norme parasismique
- la modélisation en 3D en phase d'exécution aux éléments finis de l'ouvrage
- idem en phase provisoire
- les plans
- la reprise, à ses frais et dans le délai, des études dans le cas de non satisfaction par les exigences et autorités de contrôle et architecturales.

#### **5.20. MODE OPÉRATOIRE DE TRAVAUX**

L'entreprise devra proposer un mode opératoire relatif à ses travaux.

Elle produira un mémoire détaillé rédigé respectant les normes sanitaires et code du travail.

Ce mémoire devra respecter toutes les exigences décrites dans le présent cctp et toutes les exigences techniques et architecturales de l'équipe de la maîtrise d'œuvre.

Les travaux ne pourront être entrepris sans l'accord de l'équipe de maîtrise d'œuvre.

### **6. PRESCRIPTION TECHNIQUES PARTICULIERES – GROS ŒUVRE – CHARPENTE METALLIQUE**

L'ensemble des prescriptions suivantes concernent directement les travaux nécessaires à la bonne réalisation de l'ouvrage en conformité avec le projet des concepteurs.

## 6.1. INSTALLATION DE CHANTIER ET TRAVAUX PREPARATOIRES

### 6.1.1. CONSTAT D'ETAT DES LIEUX

L'Entrepreneur fera établir un constat d'huissier d'état des lieux, des abords, et des ouvrages avoisinants sur la voie publique, en présence du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage, avant toute intervention d'entreprises.

Elle devra la remise en état à l'identique après travaux des parties non modifiées par le projet si altérées.

- *Métré* : *Forfait (F)*
- *Localisation* : *Site du projet, abords, ouvrages publics environnants et future zone de la base vie*

### 6.1.2. INSTALLATION DE CHANTIER

L'Entreprise doit la prise en compte des exigences de :

- CCTC : Cahier des Clauses Techniques Communes
- PGC SPS : Plan Générale de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé
- NOC SPS : Notice d'Organisation de Chantier SPS

L'Entreprise doit la réalisation d'un plan d'installation de chantier à faire valider par le Maître de l'Ouvrage et le Maître d'Œuvre. Après validation de ce plan par la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre, l'entreprise devra l'amener, le repli, la mise en fonctionnement et l'entretien de tous les éléments suivants, sans caractère restrictif :

- Clôture de chantier,
- Panneau de chantier,
- Baraquements,
- Branchement et raccords de chantier,
- Matériel de levage

L'entrepreneur doit se rapporter au PGC pour avoir les précisions de ce qui est attendu au minimum.

- *Métré* : *Forfait (F)*
- *Localisation* : *Emprise du projet*

### 6.1.3. GARDIENNAGE DE CHANTIER

L'Entreprise du présent lot qui est en charge des installations communes de chantier ainsi que de la gestion du compte prorata sera responsable du gardiennage en place sur toute la période de cette intervention.

Il est précisé qu'en dehors des 4 derniers mois de travaux, le gardiennage du chantier n'est pas imposé aux entreprises. Pendant cette période il appartiendra aux divers lots de déterminer la nécessité d'assurer le gardiennage du chantier et d'en répartir la dépense au compte prorata.

Toutefois, le **maitre d'ouvrage demande qu'au cours des 4 derniers mois de travaux**, un gardiennage soutenu et efficace, avec maître-chien, soit mis en place. Ces 4 mois seront **financièrement pris en charge par le maitre d'ouvrage** mais ils resteront, comme indiqué plus haut, sous la responsabilité de l'Entreprise du présent lot.

- *Métré* : *Mois*
- *Localisation* : *Emprise du projet*

#### 6.1.4. NETTOYAGE DE CHANTIER ET NETTOYAGE EXCEPTIONNEL

L'organisation commune des nettoyages est décrite à l'article 6.4.18.2 du CCTC lot 00.

Le présent lot doit dans le cadre de son offre le nettoyage hebdomadaire, jusqu'à la fin des travaux, et dont la dépense sera portée au compte prorata.

Un nettoyage exceptionnel du site pourra être demandé par le maitre d'œuvre ou le maitre d'ouvrage en anticipation d'une visite de chantier inhabituelle d'une personnalité.

Le maitre d'œuvre ou le maitre d'ouvrage préviendra, sous 48h, soit par l'intermédiaire du compte-rendu de réunion de chantier, soit par mail l'Entreprise principale (lot gros œuvre).

- *Métré* : *Forfait (F)*
- *Localisation* : *Emprise du projet*

#### 6.1.5. GEOMETRE, IMPLANTATION ET PIQUETAGE

L'Entrepreneur devra, à sa charge, faire planter sur le site les repères des ouvrages à construire par un géomètre expert agréé par le Maître d'Ouvrage.

Il fera matérialiser sur le terrain par le géomètre les axes et points de niveaux nécessaires.

Après coulage des fondations, l'Entreprise fera procéder à un relevé de contrôle du géomètre qui devra délivrer une attestation confirmant la bonne implantation des ouvrages.

- *Métré* : *Forfait (F)*
- *Localisation* : *Emprise du projet*



#### 6.1.6. PROTECTION COVID-19

L'entreprise devra adopter une prévention de protection contre le COVID-19 ou toute autre épidémie, et mettre en place tous les moyens nécessaires au respect des consignes sanitaires qui en découlent, conformément au guide de préconisations de sécurité sanitaire de l'OPPBTP. Les consignes sont, principalement, les suivantes :

- respecter la distance minimale entre les personnes porter un masque limiter au maximum la coactivité
- laver ses mains régulièrement, utiliser du gel hydroalcoolique
- éviter de se toucher le visage
- afficher les consignes sanitaires
- désinfecter régulièrement (toutes les 2h) les postes de travail et les surfaces de contact

Cette liste n'est pas exhaustive. Elle peut être modifiée, complétée ou bien adaptée au travail, au lieu de travail et à la (ou aux) personne(s) concernée(s). L'entreprise se tient responsable de la santé et la sécurité de ses employés. Ainsi, toute mesure de protection nécessaire (affichage des consignes, stocks de gants / masques / gel / savon / produits ménagers désinfectants, mise à disposition de points d'eau, réorganisation des interventions ou des méthodes de travail, etc.) sera assumée par l'entreprise concernée, sans que celle-ci ne puisse réclamer aucune indemnité.

- ☐ *Métré:* *Forfait (F)*
- ☐ *Localisation :* *sur toute la durée du projet*

#### 6.1.7. ETUDES GEOTECHNIQUES D'EXECUTION

L'étude géotechnique G2 PRO ind 0 produite par l'entreprise GEOTEC est jointe au dossier de consultation.

L'Entrepreneur est donc réputé en avoir pris connaissance et l'avoir analysé. Ce document est transmis par le Maître d'Ouvrage à titre indicatif. L'Entrepreneur aura à sa charge tous les essais complémentaires qu'il jugerait nécessaires pour optimiser ses ouvrages.

Le rapport de l'étude géotechnique -- préconise :

- Un système de fondation par pieux ancrés d'au moins 4 diamètre
- Des planchers bas portés par les fondations ou des dallages en fonction des zones du projet

L'Entrepreneur fera intervenir, à ses frais, un bureau d'étude de sol pour effectuer, sur les parties à créer, une mission de type G3 (étude géotechnique d'exécution) qui sera contrôlées par le géotechnicien titulaire de la mission G4 (à charge du MOA). L'Entrepreneur devra se conformer aux résultats de ces études.

- *Métré :* *Forfait (F)*

- *Localisation :* *Emprise du projet*

#### 6.1.8. ETUDES D'EXECUTION DES STRUCTURES DE GROS ŒUVRE

L'Entreprise doit l'étude générale d'exécution des structures en béton armé et des structures métalliques.

L'Entreprise désignera un seul bureau d'étude responsable des études d'exécution de l'ensemble des ouvrages à la charge de son lot.

Le bureau d'étude de l'entreprise doit l'ensemble des plans et notes de calculs d'exécution nécessaires à la réalisation du projet : coffrage, ferrailage, câblage, plan de fabrication, note d'hypothèses, notes de calculs, carnets de détails, plan de calepinage...

Le bureau d'études devra avoir recours à des modèles de calculs aux éléments finis, tridimensionnels.

Les modélisations statiques prendront en compte les effets du retrait et de la dilatation thermique en plus des charges permanentes, des charges d'exploitation et des charges dues au vent et à la neige.

Les modélisations dynamiques seront réalisées à base d'analyses sismiques spectrales.

L'Entreprise doit également fournir une notice de méthodologie de coulage présentant les différents niveaux de reprise de bétonnage, le transfert des charges en phase chantier etc...

Seront également à la charge de l'Entreprise toutes modifications d'études pour adaptation au mode opératoire de l'Entreprise. Notamment, elle doit la fourniture des calepinages et des plans de préfabrication, si l'entreprise préfabrique des ouvrages, à l'extérieur ou sur site.

L'entreprise doit la fourniture de tous les plans d'atelier et de méthode : tableaux d'acier et plans de façonnage d'armatures, plans d'atelier pour les ouvrages métalliques. De même, elle doit les plans et détails pour les raccordements aux autres lots ou ouvrages.

- *Métre :* *Forfait (F)*
- *Localisation :* *L'ensemble des ouvrages du présent lot*

## 6.2. TERRASSEMENTS

### 6.2.1. TERRASSEMENTS COMPLEMENTAIRES

L'Entreprise doit la réalisation des terrassements complémentaires pour l'exécution des massifs de fondations, des longrines et bèches, des fouilles en rigoles ou isolées, ainsi que pour l'exécution des réseaux, en terrain de toutes natures et par tous les moyens mécaniques adaptés compris chargements, transports et enlèvement des terres excédentaires aux décharges publiques.

Fonds de fouilles parfaitement horizontaux et arasés aux différents niveaux demandés permettant de recevoir un béton de propreté.

Ces travaux doivent se faire avec engins mécaniques adaptés aux couches de sol traitées, et dans le respect des règlements de police.

Aucun apport de terre ne sera toléré sur le fond de fouilles.

- *Métré* : *Mètre cube (m3)*
- *Localisation* : *Pour tous les ouvrages de fondations (massifs divers, fosses) et réseaux dans l'emprise du bâtiment, section selon étude du BET structure*

## 6.2.2. EVACUATION ET TRANSPORT DES TERRES

L'entreprise aura à sa charge l'évacuation de l'ensemble des terres et tout type de déblais issus des terrassements complémentaires, contenus dans d'éventuelles poches de sols médiocres (anciens remblais, gravats, déchets évolutifs) ou des éléments pouvant constituer des points durs (anciennes infrastructures tels que caves, dallage ou fondations par exemple).

L'évacuation se fera en décharge autorisée. La prestation comprend le chargement des déblais, le transport et le droit de décharge.

Le métré comprend le coefficient de foisonnement.

- *Métré* : *Mètre cube (m3)*
- *Localisation* : *Selon plans BET structure*

## 6.2.3. REMBLAIS COMPACTE

L'entreprise doit la réalisation des remblais complémentaires compactés entre les différentes plateformes de bâtiment notamment entre le bâtiment hébergement et le bâtiment cuisine. Le compactage devra être conforme aux prescriptions générales de mise en œuvre décrites dans le présent cahier des charges.

Dans le cas où le remblai ne serait pas compacté et s'affaisserait, l'Entreprise sera tenue de le remplacer en totalité, par un matériau d'apport type ballast, ou par un matériau stabilisé à la chaux, l'Entreprise devra réaliser des essais de dosage en eau des remblais à apporter (ces essais seront réalisés par organisme agréé).

Les remblais seront mis en œuvre par couches successives de 20cm soigneusement compactées avec pilonnage à refus.

Les remblais finis seront réceptionnés avant exécution des travaux de voirie, réseaux divers.

## 6.3. FONDATIONS

### 6.3.1. REALISATION DES PIEUX

- **Prestation**

Réalisation de pieux forés tubés (classe 1 catégorie 4) pour fondation des massifs isolés sous les verticaux conformément au rapport G2 PRO.

Mode d'exécution :

- les longueurs d'ancrage des pieux sont données à titre indicatif dans les plans de coffrage (6.5 m pour 142.8 Tonnes à l'ELU) joint au dossier PRO, elles seront arrêtées après les études d'exécutions de l'entreprise et les essais préliminaires de l'entreprise
- mise en place de manchettes, noyées dans un coulis de remplissage
- scellement au terrain par injection de coulis de ciment au moyen d'un obturateur double par le tube à manchettes
- liaisonnement aux massifs béton armé à l'aide de platines d'ancrage scellées en tête de pieux

Diamètres :

- Pieux verticaux Ø 400-500 mm

Efforts horizontaux :

- Repris par le réseau de longrines de liaisonnement des massifs

Lors de l'exécution des pieux, l'entreprise se soumettra aux exigences suivantes :

- Lors des forages des pieux, enregistrement des paramètres : vitesse d'avancement, pression sur l'outils et pression du fluide de foration
- Fourniture de fiches de forage pour chaque micropieu indiquant en complément la nature et l'épaisseur des couches de terrains traversés
- Mise en place du coulis dès le forage terminé
- L'injection de scellement doit être effectuée à faible débit (400 à 500 l/h) dans un délai compatible avec les caractéristiques du coulis de gaine mis en œuvre
- La procédure doit indiquer la pression de refus prévue en fonction de la nature du terrain, ainsi que les dispositions prévues pour garantir le claquage du coulis de gaine.
- Un enregistrement analytique et numérique de tous les paramètres : pression d'injection, débit instantané et volume cumulé.
- Une fiche d'injection pour chaque micropieu précisant pour chaque passe le volume injecté et la pression d'injection au niveau de la manchette

- *Métré :* Mètre cube (m3)
- *Localisation :* Selon plan de coffrage des fondations

#### 6.3.2. MASSIFS DE TETE DE PIEUX

##### • Prestation

L'Entreprise doit la réalisation des massifs en tête de pieux après recépage de ceux ci, exécutées en béton armé dosé conformément à la norme NF EN 206-1, coulées à pleines fouilles et armées en aciers H.A compris attentes pour poteaux, longrines, raidisseurs et murs, suivant pré-dimensionnement et formes données sur les plans de structure.

Compris sujétions de platines d'ancrage en tête de pieux, de présence du circuit général de terre en fond de fouille.

Liaison équipotentielle des aciers pour mise à la terre.

La prestation comprend toutes les réservations, incorporations de fourreaux et canalisations, toutes les sujétions de mise en œuvre, de coffrage, etc...

- *Mode de métré*

- Béton : Mètre cube ( $m^3$ )
- Armatures : Kilogramme (kg)
- Coffrages : Mètre carré ( $m^2$ )

- *Localisation : selon plan de coffrage des fondations*

### 6.3.3. SEMELLES FILANTES ET ISOLEES POUR SOUTÈNEMENTS ET ZONE SANS PIEUX

L'Entreprise doit la réalisation de fondations superficielles, exécutées en béton armé dosé conformément à la norme NF EN 206-1, coulées à pleines fouilles et armées en aciers H.A compris attentes pour poteaux, raidisseurs et murs, suivant pré-dimensionnement et formes données sur les plans de structure, compris sujétions de présence du circuit général de terre en fond de fouille et liaison équipotentielle des aciers pour mise à la terre.

La prestation comprend toutes les réservations, incorporations de fourreaux et canalisations, toutes les sujétions de mise en œuvre, de coffrage, etc...

- *Béton : Mètre cube ( $m^3$ )*

*Armatures : Kilogramme (kg)*

- *Localisation : Toutes les semelles filantes et isolées des zones prévues sans pieux à savoir l'auvent abri VL, les murs de soutènements de la rampe Ouest, l'aire de lavage – Station essence, l'abri 2 roues – murs de soutènement zone nord-Est - et autres zones le cas échéant.*

### 6.3.4. LONGRINES

L'Entreprise doit la réalisation de longrines en béton armé dosé conformément à la norme NF EN 206-1 selon plans et étude structure.

Pré-dimensionnement, armatures et sections selon plans. Les longrines permettent de reprendre les efforts horizontaux par liaisonnement aux massifs de fondations.

Les longrines seront également dimensionnées pour les charges gravitaires sous cas de chrages dimensionnants.

La prestation comprend toutes les réservations, incorporations de fourreaux et canalisations, toutes les sujétions de mise en œuvre, de coffrage, etc...Y compris la liaison équipotentielle des aciers pour mise à la terre.

- *Béton : Mètre cube ( $m^3$ )*

*Armatures : Kilogramme (kg)*

*Coffrages : Mètre carré ( $m^2$ )*

- *Localisation :* Fondations du bâtiment, suivant les plans de principe du BET structure

### 6.3.5. DALLAGE SUR COUCHE DE FORME

L'Entreprise doit la réalisation d'un dallage en béton armé dosé conformément à la norme NF P11-213 (D.T.U. 13.3) selon plans et étude structure, le dallage sera coulé sur couche de forme. Celle-ci devra avoir une épaisseur minimale de 50 cm (voir G2-PRO), en matériaux conformes aux préconisations du rapport géotechnique.

Le type et le ferrailage sont déterminés suivant plans et études de structure à charge de l'entreprise.

Les Joints de fractionnement sont déterminés suivant plan de calepinage à charge de l'entreprise à soumettre à l'approbation de l'Architecte et du Bureau de Contrôle.

La prestation comprend toutes les réservations, incorporations de fourreaux et canalisations, toutes les sujétions de mise en œuvre, de coffrage, de forme de pente, les avaloirs de locaux techniques et parking , etc...Ainsi que la liaison équipotentielle des aciers pour mise à la terre.

Le dallage doit être livré surfacé ( finition selon les plans de l'architecte).

Finition : quartz, durcisseur de surface, traitement hydrofuge et oléofuge

Pour les dallages des remises CIS et VSAV, un traitement hydrofuge et oléofuge type devra être appliqué après réalisation du quartz ; application à l'aide d'un pulvérisateur thermique

- *Métre :* Mètres carrés (m²)
- *Localisation :* Plancher bas, selon les plans BET structure et architecte

### 6.3.6. DALLES PORTEES PAR FONDATIONS

L'Entreprise doit la réalisation de dalles pleines portées par les fondations en béton armé de classe de résistance supérieure à C25/30, épaisseur suivant études et notes de calcul béton.

Les dalles pourront être coulées en place sur coffrage en carton alvéolaire biodégradable

La prestation comprend :

- Intégration et fixation des éventuels isolants en sous-face
- Façon de chape incorporée pour pentes éventuelles,
- Coulage avec vibration,
- Surfaçage soigné des dalles recevant une étanchéité ou un revêtement mince (sol coulé, peinture, etc...),

Y compris :

- Bandes noyées, chaînage et joints de fractionnement,
- Décaissés pour les revêtements de sol selon localisation,
- Toutes sujétions de réservations, de toutes trémies nécessaires aux autres corps d'état,
- Liaison équipotentielle des aciers pour mise à la terre.

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Dalles en plancher bas tous niveaux, selon les plans BET structure*

#### 6.3.7. SOUBASSEMENTS

L'Entreprise doit la réalisation de soubassement en béton armé, dosé conformément à la norme NF EN 206-1 selon plans et étude structure, coffrés toutes faces latérales.

La prestation comprend toutes les réservations pour réseaux sous-dallages, incorporations de fourreaux et canalisations, toutes les sujétions de mise en œuvre, de coffrage, etc...

Liaison équipotentielle des aciers pour mise à la terre.

Y compris toutes sujétions de liaison aux éléments de superstructure (poteaux, voiles)

Y compris toutes sujétions liées à la solidarisation des dallages par clavage en fin de chantier

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Selon les plans d'architecte et du BET structure.*

### 6.4. OUVRAGES EN INFRASTRUCTURE

#### 6.4.1. VOILES CONTRE TERRE COFFRES DEUX FACES BATIMENT

Après réalisation du terrassement par talutage le présent Entrepreneur devra la réalisation de voiles en béton armé conforme à la norme NF EN 206-1, suivant détails de dimensionnements, de position et d'armatures donnés par les études B.A.

Les coffrages intérieurs seront soignés de type P2. Y compris contreforts pour coffrage deux faces et toutes sujétions de stabilité des banches lors du coulage.

Après décoffrage, tous les nids d'abeille, trous et imperfection seront soigneusement rebouchés et ragrés de façon à ne présenter aucune aspérité, balèvres, etc...

Toutes les entretoises seront enlevées et rebouchées au mortier hydrofuge lissé.

Voiles épaisseur selon études béton, y compris chaînages, renforts, et toutes sujétions de réservations.

Y compris liaison équipotentielle des aciers pour mise à la terre.

Y compris barbacanes en nombre suffisant.

Epaisseurs selon BET structure.

Réservations et trémies suivant la nécessité des corps d'état.

Les parements devront être livrés en parfait état de planéité, suivant les tolérances du DTU, sans épaufrures, toutes les balèbres poncées et les arêtes bien dressées et rectilignes.

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Selon les plans PRO et directives du BET structure de l'entreprise.*

#### 6.4.2. VOILES CONTRE TERRE – REALISATION AVEC PROTECTION DES TALUS

L'entreprise devra réaliser des voiles enterrés, suivant la technique de mur à coffrage intégré de type « Prémur ».

Procédé de mur à coffrage intégré constitué de deux parois minces préfabriquées en béton armé, maintenues espacées par des raidisseurs métalliques verticaux et servant de coffrage en œuvre à un béton prêt à l'emploi.

- Compris toutes sujétions de mise œuvre, suivant :
  - Avis technique du procédé.
  - Cahier des charges de montage établi par le fabricant
  - Plan de mise en œuvre et d'étalement du fabricant
  - connexion avec les voiles coulés en place, reprise de bétonnage

- Calepinage des panneaux et joints suivant plan de façade joint au dossier.

Les panneaux seront transportés et stockés sur le chantier. Tout élément détérioré lors de son transport, manutention ou stockage sera écarté de la pose, évacué et remplacé par un élément neuf.

- Prévoir le stockage vertical sur le chantier.

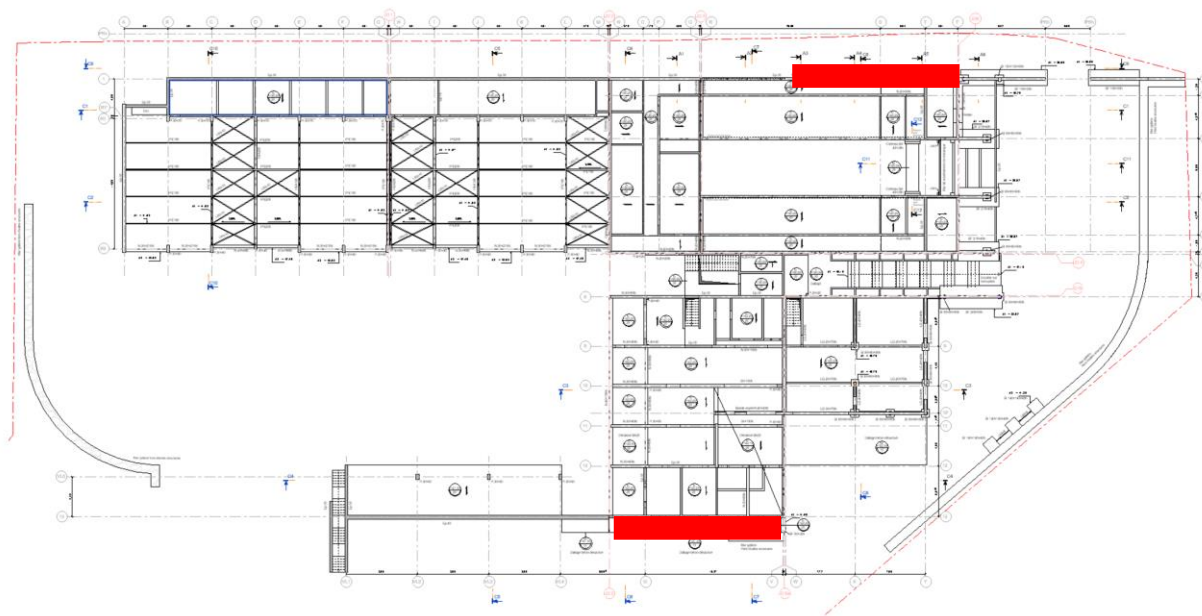
Pour la réalisation de ces voiles, les terrassements seront réalisés à la charge du lot VRD conformément aux plans de terrassement et aux prescriptions du géotechnicien (voir G2-PRO) :

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *façade sud du VSAV et de la salle de sport le cas*



*échéant*

*Soutènement façade rue de la crédence (repérage en rouge sur plan ci-dessous)*



#### 6.4.3. ECRANS DE SOUTÈNEMENT BÉTON ARMÉ POUR RESTANQUE ZONE PATIO

Après la réception des terrassements généraux réalisés au préalable par le lot VRD, le présent lot aura à sa charge la construction d'écrans de soutènement en béton armé, épaisseur selon études structure, pose sur corbeaux de section appropriée, y compris :

- Mise en œuvre d'un système de drainage et de drains recouverts de gravier et ballast mis en place dans une poche géotextile, ces drains seront reliés au réseau pluvial.

Les travaux comprennent également quand cela est nécessaire, la réalisation de réservation pour la mise en place de rambarde ou clôture.

- *Finition :* brut
- *Métré :* Béton : mètres cubes (m3)  
Armatures : kilogrammes (kg)  
Coffrage : mètres carré (m²)
- *Localisation :* Selon les plans PRO et directives du BET structure de l'entreprise, murets patio

#### Imperméabilisation et protection

L'Entreprise du présent lot doit la réalisation d'une imperméabilisation des voiles de soutènement.

La prestation comprend :

- Badigeonnage d'enduit bitumineux en deux couches croisées ; la deuxième couche étant passée verticalement,
- Fourniture et mise en place avant le remblai d'une protection du type Delta MS, ou équivalent,
- Brossage des supports avant exécution de l'imperméabilisation et toutes sujétions d'exécution.
  - *Métré* : *Mètre carré (m²)*
  - *Localisation* : *Zone hébergement Patio*

#### 6.4.4. MURS DE SOUTÈNEMENT AIRE DE LAVAGE – CUVE ENTERREE

Le présent lot aura à sa charge la construction de murs de soutènement en béton armé, épaisseur selon études structure, pose sur semelles filantes au niveau de l'aire de lavage et de la cuve à fuel, y compris

- Mise en œuvre d'un système de drainage et de drains recouverts de gravier et ballast mis en place dans une poche géotextile, ces drains seront reliés au réseau pluvial
- Fourniture et pose de barbacanes

Les travaux comprennent également quand cela est nécessaire, la réalisation de réservation pour la mise en place de rambarde ou clôture.

- *Finition* : *brut*
- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m³)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Selon les plans PRO et directives du BET structure de l'entreprise, périphérie cuve à fuel et aire de lavage*

#### Imperméabilisation et protection

L'Entreprise du présent lot doit la réalisation d'une imperméabilisation des voiles de soutènement.

La prestation comprend :

- Badigeonnage d'enduit bitumineux en deux couches croisées ; la deuxième couche étant passée verticalement,
- Fourniture et mise en place avant le remblai d'une protection du type Delta MS, ou équivalent,
- Brossage des supports avant exécution de l'imperméabilisation et toutes sujétions d'exécution.
  - *Métré* : *Mètre carré (m²)*
  - *Localisation* : *périphérie cuve à fuel et aire de lavage*

#### 6.4.5. MURS DE SOUTÈNEMENT RAMPE D'ACCÈS VÉHICULES D'INTERVENTION

Le présent lot aura à sa charge la construction d'un mur de soutènement en béton armé, épaisseur selon études structure, pose sur semelles filantes au niveau de la rampe d'accès des véhicules de secours, y compris

- Mise en œuvre d'un système de drainage et de drains recouverts de gravier et ballast mis en place dans une poche géotextile, ces drains seront reliés au réseau pluvial
- Fourniture et pose de barbacanes

Les travaux comprennent également quand cela est nécessaire, la réalisation de réservation pour la mise en place de rambarde ou clôture.

- *Finition :* brut
- *Métré :* Béton : mètres cubes (m3)  
Armatures : kilogrammes (kg)  
Coffrage : mètres carré (m²)
- *Localisation :* Selon les plans PRO et directives du BET structure de l'entreprise, rampe d'accès véhicule d'intervention

#### Imperméabilisation et protection

L'Entreprise du présent lot doit la réalisation d'une imperméabilisation des voiles de soutènement.

La prestation comprend :

- Badigeonnage d'enduit bitumineux en deux couches croisées ; la deuxième couche étant passée verticalement,
- Fourniture et mise en place avant le remblai d'une protection du type Delta MS, ou équivalent,
- Brossage des supports avant exécution de l'imperméabilisation et toutes sujétions d'exécution.
- *Métré :* Mètre carré (m²)
- *Localisation :* rampe d'accès véhicule d'intervention

#### 6.4.6. MURS DE SOUTÈNEMENT ABRI VL

Le présent lot aura à sa charge la construction d'un mur de soutènement en béton armé, épaisseur selon études structure, pose sur semelles filantes au niveau de l'abri véhicules légers, y compris

- Mise en œuvre d'un système de drainage et de drains recouverts de gravier et ballast mis en place dans une poche géotextile, ces drains seront reliés au réseau pluvial
- Fourniture et pose de barbacanes

Les travaux comprennent également quand cela est nécessaire, la réalisation de réservation pour la mise en place de rambarde ou clôture.

- *Finition :* brut
- *Métré :* Béton : mètres cubes (m3)  
Armatures : kilogrammes (kg)  
Coffrage : mètres carré (m²)
- *Localisation :* Selon les plans PRO et directives du BET structure de l'entreprise, périphérie abri VL

#### Imperméabilisation et protection

L'Entreprise du présent lot doit la réalisation d'une imperméabilisation des voiles de soutènement.

La prestation comprend :

- Badigeonnage d'enduit bitumineux en deux couches croisées ; la deuxième couche étant passée verticalement,
- Fourniture et mise en place avant le remblai d'une protection du type Delta MS, ou équivalent,
- Brossage des supports avant exécution de l'imperméabilisation et toutes sujétions d'exécution.
  - *Métré :* Mètre carré (m²)
  - *Localisation :* Abri VL

#### 6.4.7. AUTRES MURS DE SOUTÈNEMENT EN BETON ARME

L'entreprise aura à sa charge la construction de murs de soutènement en béton armé, épaisseur selon études structure, pose sur semelles filantes de section appropriée, y compris

- Mise en œuvre d'un système de drainage et de drains recouverts de gravier et ballast mis en place dans une poche géotextile, ces drains seront reliés au réseau pluvial
- Fourniture et pose de barbacanes

Les travaux comprennent également quand cela est nécessaire, la réalisation de réservation pour la mise en place de rambarde ou clôture.

- *Finition :* brut
- *Métré :* Béton : mètres cubes (m3)  
Armatures : kilogrammes (kg)  
Coffrage : mètres carré (m²)
- *Localisation :* Selon les plans PRO et directives du BET structure de l'entreprise, murs de soutènement au nord-est (zone hébergement, escalier rampe)

### Imperméabilisation et protection

L'Entreprise du présent lot doit la réalisation d'une imperméabilisation des voiles de soutènement.

La prestation comprend :

- Badigeonnage d'enduit bitumineux en deux couches croisées ; la deuxième couche étant passée verticalement,
- Fourniture et mise en place avant le remblai d'une protection du type Delta MS, ou équivalent,
- Brossage des supports avant exécution de l'imperméabilisation et toutes sujétions d'exécution.
  - *Métré* : *Mètre carré (m²)*
  - *Localisation* : *Abri VL*

## **6.5. OUVRAGES EN SUPERSTRUCTURE**

### **6.5.1. VOILES EN BETON ARME COURANT - POUTRES VOILES – VOILES DRAPEAUX**

L'Entreprise doit la réalisation de voiles en béton armé, de classe de résistance C25/30 conforme à la norme NF EN 206-1, suivant détails de dimensionnements, de position et d'armatures.

Certains voiles seront réalisés avec des corbeaux béton armé linéaires ou ponctuels servant d'appui :

- aux poutres métalliques entre la remise et la zone hébergement
- à la passerelle béton entre les 2 blocs de la zone patio

Y compris chaînages, renforts, toutes sujétions de réservations données par les études et plans du BET structure. Y compris dimensionnement et ferrailage particulier des éventuels poutres-voiles et voiles drapeaux

Y compris toutes réservations et trémies suivant la nécessité des corps d'état. Les voiles non porteurs seront déconnectés des dalles supérieures, et un cordon coupe-feu devra être mis en place en partie supérieure du voile.

Les coffrages seront de type « **soigné P3** ». Y compris contreforts pour coffrage deux faces et toutes sujétions de stabilité des banches lors du coulage.

à noter que certains voiles sont prévus en finition « Brut », une attention particulière sera portée à ces voiles, le calepinage des banches sera soumis à la validation de l'architecte. Un voile témoin sera demandé à l'entreprise, ce dernier peut être réaliser au niveau des locaux techniques. Les voiles seront coulés avec des banches de grandes longueurs limitant ainsi les reprises de bétonnage.

Les parements devront être livrés en parfait état de planéité, suivant les tolérances du DTU, sans épaufrures, toutes les balèvres poncées et les arêtes bien dressées et rectilignes. Une attention particulière sera portée sur les arases supérieures des voiles recevant des garde-corps avec platine de fixation continue. La planéité est à soigner pour éviter les calages sous garde-corps.

Les voiles refusés par le Maître d'Œuvre seront alors démolis et recoulés sans plus-value.

Toutes les entretoises seront enlevées et rebouchées au mortier hydrofuge lissé.

Les murs de la chaufferie, du local groupe électrogène et les conduits de fumée devront être coupe-feu 2H au sens de la sécurité incendie.

Les voiles ne seront pas chanfreinés autrement que spécifié sur les plans Architecte.

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Plans Architecte et BET structure*

#### 6.5.2. VOILES EN BETON ARME ARCHITECTONIQUE

L'entrepreneur doit la fourniture et la pose des voiles de façades architectoniques.

Ces voiles ont une classe de résistance C25/30 conforme à la norme NF EN 206-1, suivant détails de dimensionnements, de position et d'armatures.

Pour un rendu conforme aux plans et coupes de l'architecte, un coffrage spécial est prévu : soit un matriçage soit un coffrage planchettes. Dans le cas d'un matriçage des mannequins devront être intégrés dans le coffrage des voiles. Tandis que dans le cas d'un coffrage planchette les ouvriers devront créer les irrégularités à partir de planches de bois afin de se rapprocher de l'effet souhaité par les architectes.

La méthode de réalisation doit être présentée à la maîtrise d'œuvre pour validation.

Les parements devront être livrés en parfait état, suivant les tolérances du DTU, sans épaufrures, toutes les balèvres poncées et les arêtes bien dressées et rectilignes.

Le premier voile servira de prototype aux autres et devra être soumis à la validation de l'architecte et de la maîtrise d'œuvre. L'architecte se réserve le droit de faire démolir tout ou partie d'ouvrage qui ne répondrait pas à ces critères.

Les voiles refusés par le Maître d'Œuvre seront alors démolis et recoulés sans plus-value.

Toutes les entretoises seront enlevées et rebouchées au mortier hydrofuge lissé.

Les voiles ne seront pas chanfreinés autrement que spécifié sur les plans Architecte.

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Voiles façade Nord – Rue crédence*

### 6.5.3.POTEAUX EN BETON ARME

L'Entreprise doit la réalisation de poteaux et raidisseurs en béton armé dosé conformément à la norme NF EN 206-1 selon plans et études structure.

La prestation comprend toutes les réservations, incorporations de fourreaux et canalisations, toutes les sujétions de mise en œuvre, de coffrage, etc...

Liaison équipotentielle des aciers pour mise à la terre.

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Selon plans architecte et BET structure*

### 6.5.4.RELEVÉ EN BETON ARME - ACROTÈRES

L'Entreprise doit la réalisation des relevés en béton armé C25 dosé conformément à la norme NF EN 206-1 selon plans.

Coffrage très soigné P3 pour les parties visibles, compris toutes sujétions de décoffrage.

L'équivalence étant entendue sur l'ensemble des caractéristiques techniques.

Sections et armatures H.A suivant étude B.A. Y compris liaison équipotentielle des aciers pour mise à la terre.

Localisation : tous les relevés d'étanchéité en terrasse et costières béton au droit des joints de dilatations

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Tous les relevés en toiture et acrotères*

### 6.5.5.DALLES EN BETON ARME

L'Entreprise doit la réalisation de dalles pleines en béton armé, conforme à la norme NF EN 206-1, coffrage soigné, épaisseur et classe de résistance suivant études et notes de calcul béton.

La prestation comprend :

- Façon de chape incorporée pour pentes, contre pentes et dalles inclinées exécutée lors du coulage, dirigée vers les évacuations et rattrapage de niveaux ou décaissé suivant revêtement (paliers d'escaliers, etc...),
- Coulage avec vibration,

- Surfaçage soigné des dalles recevant une étanchéité ou un revêtement mince (sol coulé, peinture, etc...),
- Lissage à l'hélicoptère des dalles qui sont prévues en finition brutes
- Y compris bandes noyées, chaînage et joints de fractionnement, forme de pente,
- Y compris toutes sujétions de réservations, de toutes trémies nécessaires aux autres corps d'état, et rebouchage de ces trémies après interventions des corps d'état concernés,
- Y compris liaison équipotentielle des aciers pour mise à la terre.

Finition de la surface de la dalle : selon plans architecte

Finition hélicoptère pour Remise, VSAV , Locaux remise , locaux techniques

La prestation comprend les réservations, incorporations et chevêtres pour les corps d'état secondaires et techniques, compris dés en béton au droit des canalisations traversant les dalles béton à étancher.

Y compris coffrage et toutes sujétions d'étalement.

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Plans BET structure*

#### 6.5.6. RUPTEURS THERMIQUES

L'entreprise devra la fourniture et pose de rupteurs de ponts thermiques –  $\Psi_{L9} = 0.28$  W/mL.K.

Ceux-ci garantiront la reprise des efforts multidirectionnels de contreventement et de dilatation des façades en respectant les dispositions de ferrailage prescrite par le fournisseur. Les rupteurs thermiques devront bénéficier d'un avis technique, valable en zone sismique 2 catégorie d'importance IV.

- *Métré* : *mètre linéaire (ml)*
- *Localisation* : *Entre plancher haut RDC et les voiles de façade (suivant plans BET STRUCTURE)*

#### 6.5.7. DALLES EN BETON DESACTIVE

L'entreprise doit la réalisation de dalle dans certaines zones avec une finition désactivée.

Le béton est constitué de granulats concassés silico-calcaires, de granulométrie et de couleur à définir.



L'entreprise proposera 3 échantillons de granulométries 0/6, 0/10 et 4/10, et de teintes différentes pour chaque granulométrie, pour validation préalable du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Ouvre. Le béton retenu pourra combiner l'un ou l'autre des coloris et des granulométries proposés. Dans ce cas, un nouvel échantillon sera présenté par l'entreprise pour validation finale.

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Plans architecte*  
*Cheminement longeant la salle de sport*  
*Terrasse extérieure détente*  
*Entrée sur rue*  
*Escalier extérieur accès parking*

#### 6.5.8. PASSERELLE BETON

L'Entreprise doit la réalisation et pose d'une dalle en béton armé préfabriquée à destination de la passerelle prévue entre les deux blocs de la zone hébergement patio. Cette dalle est :

- articulée sur l'un des deux blocs via des inserts , platines et fixations métalliques
- appuyée simplement sur l'autre bloc , pose sur appui néoprène + plaque téflon

Sont également à prévoir des butées sismiques en béton armé ou métallique.

Le procédé de coulage suivant est proposé :

- coulage à plat
- dans un moule permettant le libre retrait du béton
- avec ferraillage

La prestation comprend les réservations, incorporations et chevêtres pour les corps d'état secondaires et techniques.

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Bloc hébergement - patio*

#### 6.5.9. POUTRES, LINTEAUX ET CONSOLES EN BETON ARME

L'Entreprise doit la réalisation de poutres, bandes noyées, poutres voiles, linteaux et consoles en béton armé C25/30 minimum dosé conformément à la norme NF EN 206-1 selon plans.

Coffrage soigné de type C5 pour les parties visibles, compris toutes sujétions de décoffrage. L'équivalence étant entendue sur l'ensemble des caractéristiques techniques.

Sections et armatures H.A suivant étude B.A. Y compris liaison équipotentielle des aciers pour mise à la terre.

Selon les plans d'architecte et du BET structure.

En façade sud de la zone hébergement (sur les 2 niveaux) et de la salle de sport , les linteaux béton masqueront les brise-soleils orientables des menuiseries extérieures (engravure à prévoir). Se référer au carnet des menuiseries extérieures.

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Toutes les poutres du projet niveau concerné ; Plans BET structure*

A

#### 6.5.10. POUTRES PRECONTRAINTES COULEES EN PLACE

L'entreprise doit la réalisation de poutres précontraintes coulées en place (classe de béton : minimum C40/50) au niveau de la zone VSAV.

Un calcul précis de ces poutres avec prise en compte du phasage de réalisation le cas sera réalisé. Les critères de flèches devront être respectés.

La prestation comprend toutes les réservations, incorporations de fourreaux et canalisations, toutes les sujétions d'étaie et d'assemblage aux autres ouvrages.

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carrés (m²)*  
*Câbles de précontrainte : kilogrammes (kg)*
- *Localisation* : *Plans architecte*  
*Zone VSAV – PH RDC*

#### 6.5.11. BRISE-SOLEILS EN BETON ARME

L'entreprise doit la réalisation d'éléments brise-soleils verticaux en béton armé. Les brise-soleils ont une section rectangulaire de 15 x 30 cm². Ces éléments sont des poteaux coulés en place.

Les brise-soleils du VSAV sont coulés indépendamment les uns des autres et sont des éléments de structure primaires.

Le mode de coulage est à définir par l'entreprise conformément aux exigences des architectes et aux exigences techniques.

La prestation comprend toutes les réservations, toutes les sujétions de mise en œuvre, de coffrage, de fixation, de connexion aux éléments béton armé en continuité de ces poteaux, etc...

Des prototypes et essais seront réalisés en complément des calculs du bureau d'études de l'entreprise.

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Façade Ouest – zone VSAV*

#### 6.5.12. BRISE-VUE EN BETON ARME

L'entreprise doit la réalisation de brise-vue verticaux en béton armé au niveau de la façade nord. Les brises-vue ont une section carré de 13 cm de côté. Les brises-vue seront réalisés en béton autoplaçant.

Ils ne sont pas structurels et sont préfabriqués rapportés sur le voile de façade par fixation. Ils devront être vérifiés en tant que tels vis-à-vis des sollicitations sismiques notamment (détermination des forces équivalentes statiques sismiques).

La prestation comprend la fourniture et pose de chevilles de fixation et d'inserts dans les brise-vue, toutes les réservations, toutes les sujétions de mise en œuvre, clavetage en pied + compriband... Cf carnet de détails structures.

L'entreprise peut proposer une solution de réalisation par coulage en place des brise-vues. Dans ce cas, les éléments devront être justifiés sous toutes charges sollicitantes (reprise des poids, autres charges permanentes, charges d'exploitation, neige, vent, dilatation thermique...).

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Façade Nord – bloc hébergement*

#### 6.5.13. CHARPENTE METALLIQUE

##### Qualité

L'acier défini pour les prédimensionnements des structures métalliques est de nuance S275 minimum. D'autres nuances peuvent être utilisées sous réserve de vérification par calculs.

##### Plats, raidisseurs, goussets, boulons

Les éléments décrits ci-après sont implicitement compris toutes sujétions de charpente : platines, raidisseurs, renforts, goussets, jambages, percements, assemblages etc... L'ensemble de ces éléments devra répondre aux conditions déterminées par la norme de qualité et les normes dimensionnelles en vigueur.

### Assemblage et fixations

Les fixations aux éléments béton armé se feront par connecteurs, barres de scellements, chevillage mécanique ou chimique.

L'utilisation de jeu de cales métalliques permettra de régler le débord des pièces de fixations. De même, suivant les méthodes, tous les boulons et tiges filetées, écrous et contre-écrous (ou écrou à cran pour l'anti-desserrement) sont à prévoir en classe 8x8 minimum.

Les assemblages devront éviter les effets de pile entre matériaux différents (mise en œuvre de bagues et/ou de plaques isolantes, etc.)

Les systèmes vis - écrous seront freinés pour ne pas pouvoir se desserrer tout en restant démontables (contre-écrous, écrous anti-desserrement, rondelles freins, colles spéciales, etc.)

Le système de fixation des éléments sera réalisé suivant étude et plans de structures.

### Toiture de la remise

L'entreprise devra la réalisation de l'ensemble des éléments en charpente métallique en toiture de la remise CIS.

La charpente est constituée :

- Pour les blocs les plus hauts
  - de 2 poutres treillis Nord-sud
  - de 5 pannes secondaires sur lesquelles portent les éléments de couverture
  - de 6 croix de contreventement dans le plan horizontal
  - de butons, tirants et jambages formant les systèmes de contreventement et d'anti-déversement de l'ensemble de la charpente
- Pour les blocs les plus bas
  - De 5 profilés sur lesquels portent les éléments de couverture
  - de 6 croix de contreventement dans le plan horizontal

Le contreventement vertical de l'ensemble de la remise est assuré par des voiles et des portiques constitués des poteaux béton armé , de poutres bandeaux béton armé et des poutres treillis.

Les éléments porteurs horizontaux (pannes et poutres principales) seront constitués de profilés du commerce de type tubes, IPE, HEB, etc..., de diverses sections et de plats assemblés, éventuellement en profilés reconstitués soudés.

L'assemblage de la structure se fera par boulons, boulons HR ou soudures avec éclissage sur site.

Y compris platines, goussets, tiges de scellement ou gougeons. Les soudures en atelier ou sur chantier seront effectuées par des soudeurs agréés.

L'entreprise proposera pour avis au maître d'œuvre les plans de tronçonnement des ouvrages de grande longueur.

La charpente ici décrite comprend tous les éléments du système de contreventement, y compris les éventuels éléments non représentés sur plans APD.

Les éléments formant support de la couverture (bac acier, lanterneaux, ligne de vie, chéneaux etc...) sont à fournir par l'entreprise, y inclus systèmes de montage, réglage et serrage. Le bac acier support de l'étanchéité en toiture devra être un bac perforé.

Tous les laminés, profilés, tubes, plats, etc..., devant être mis en œuvre, seront de première qualité : liants, nerveux, sans aspérités, ni crique, ni gerçure, ni brûlure ou autre défaut pouvant nuire à l'aspect ou à la qualité des ouvrages.

L'ensemble des structures sera mis à la terre.

Finition : Peinture laquée – RAL au choix de l'architecte

- *Métré* : *Acier : kilogrammes (kg)*
- *Localisation* : *Remise CIS, Abri 2 roues*

## 6.6. DIVERS

### 6.6.1. DRAINS

L'Entreprise doit la réalisation d'un drain en pied des ouvrages de fondations et de soutènement.

La prestation comprend :

Mise en place de canalisations de diamètre 200,

Enrobage de matériaux concassés dans un géotextile non tissé,

Raccordement au regard de collecte général,

Y compris pente 1cm/m minimum.

**Nota** : Le drain sera raccordé par le présent lot au réseau EP dû par l'entrepreneur du Lot VRD.

- *Métré* : *Mètre linéaire (ml)*
- *Localisation* : *En pied de tous les ouvrages de fondations, soutènement en contact avec la terre ou les remblais, selon plans architecte et structure*

### 6.6.2. REGARDS DE DRAINS

L'Entreprise doit la réalisation de regards accessibles en béton préfabriqué ou coulé en place.

Regards en béton de section 60 x 60 et de profondeur variable suivant les pentes pour E.U – E.V – E.P. avec :

- Façon de cunette en fond de regard,
- Enduit hydrofuge sur toutes les parois verticales,

- Joint étanche autour des canalisations,
- Tampon hydraulique 60 x 60 série à fermeture étanche,
- A voir validation des positions de ces regards avec l'architecte

La prestation comprend :

- Terrassements complémentaires, y compris évacuation des terres excédentaires,
- Forme d'assise du regard (épaisseur 0,50m) en sable compacté,
- Fourniture et pose de regards en béton préfabriqué ou coulé en place, y compris forme de feuillure,
- Tampon de fermeture en béton préfabriqué ou coulé en place, y compris système d'ouverture par poignée escamotable.
  - *Métré : Unité (U)*
  - *Localisation : Au pied des murs enterrés à chaque changement de direction*

### 6.6.3. ÉTANCHEITE DES VOILES ENTERRES

L'entreprise doit la réalisation de l'étanchéité de tous les voiles enterrés.

Mur de 1ère catégorie :

- 1 enduit d'imprégnation à froid.
- 1 chape de bitume armé à armature en tissu de verre, soudée en plein, y compris fixations mécaniques.
- 1 chape élastomère avec armature polyester 250 g/m2, avec adjuvant anti-racines, soudée en plein, y compris fixations mécaniques.
- 1 feuille extrudée à structure alvéolée en polyéthylène haute densité.

En partie basse, l'étanchéité sera retournée horizontalement sur la cuvette béton en fond de fouille le long de la semelle béton sous le drain.

En partie haute, l'étanchéité aura une saillie de 0,15 m au-dessus du niveau des abords. Elle sera retournée horizontalement avec complément :

- Relevé sur la hauteur des terres,
- Drain en partie horizontale et sur relevé,
- Filtre sur la surface de drain.

Compris traitement et étanchéité des points singuliers tels que :

- Pénétrations des réseaux,
- Evacuation des réseaux,
  - *Métré : Mètre carré (m²)*
  - *Localisation : Sur l'ensemble des locaux nobles en contact avec les terres ou les remblais*

#### 6.6.4. RESEAUX SOUS DALLAGES

Le lot gros-œuvre doit la fourniture et pose de l'ensemble des réseaux humides (eaux usées, eaux vannes, eaux pluviales) sous dallage. Canalisations enterrées en PVC CR 8 et fonte CMU pour réseaux eaux grasses de la cuisine y compris terrassement en fouilles complémentaires et remblaiement.

Compris toutes sujétions de raccords, coupe, joints parfaitement collés, franchissement d'ouvrages, jusqu'au niveau supérieur du dallage en attente des raccordements du lot « Plomberie », et jusqu'au regard en attente au lot VRD.

#### Réseaux EP

##### Siphons de sol

L'Entreprise doit la fourniture et pose de siphons de sol en inox , à sortie verticale ou latérale, diamètre de sortie 80mm.

Grille INOX, garde d'eau de 60 mm et bouchon de dégorgement.

- *Métre* : *Unité (U)*
- *Localisation* : *Selon le plan de réseaux sous dallage*

#### Regards

L'Entreprise doit la réalisation de regards en béton armé coulé en place ou préfabriqué décaissés par rapport au dallage en sous-sol pour réseaux eaux pluviales.

Y compris terrassements complémentaires, calage, rattrapage par gros béton et raccordement avec les réseaux.

La prestation comprend la fourniture et pose de cornières et de grilles de couverture.

- *Métre* : *Unité (U)*
- *Localisation* : *Selon le plan de réseaux sous dallage*

#### Réseaux proprement dits

L'Entreprise doit la réalisation du réseau d'évacuation des eaux pluviales sous dallage.

Les travaux comprennent :

- Les terrassements complémentaires, déblais, remblais et évacuation des terres excédentaires en décharge, y compris droits de décharge,
- Réalisation de la forme d'assise par sable soigneusement compacté respectant une forme de pente de 1,5cm/m,
- La fourniture et pose de canalisations en PVC, qualité assainissement, compris calage,
- La protection des canalisations par enrobage en sable soigneusement compacté,
- Le raccordement sur les regards,
- Les essais avant coulage du dallage et après coulage du dallage.

- *Métre* : *Mètre linéaire (ml)*

- *Localisation :* Selon le plan de réseaux sous dallage

## Réseaux Eaux Usées / Eaux Vannes

### Regards

L'Entreprise doit la réalisation de regards en béton armé coulé en place ou préfabriqué décaissés par rapport au dallage pour réseaux eaux usées et eaux vannes.

Y compris terrassements complémentaires, calage, rattrapage par gros béton et raccordement avec les réseaux.

La prestation comprend la fourniture et pose de cornières et de tampons étanches en fonte.

- *Métré :* Unité (U)
- *Localisation :* Selon le plan de réseaux sous dallage

### Réseaux proprement dits

L'Entreprise doit la réalisation du réseau eaux usées et eaux vannes sous dallage.

Les travaux comprennent :

- Les terrassements complémentaires, déblais, remblais et évacuation des terres excédentaires en décharge, y compris droits de décharge,
- Réalisation de la forme d'assise par sable soigneusement compacté respectant une forme de pente de 1,5cm/m,
- La fourniture et pose de canalisations en PVC ou PVC haute pression, qualité assainissement, y compris calage
- La protection des canalisations par enrobage en sable soigneusement compacté,
- Le raccordement sur les regards,
- Les essais avant coulage du dallage et après coulage du dallage.
  - *Métré :* Mètre linéaire (ml)
  - *Localisation :* Selon le plan de réseaux sous dallage

#### 6.6.5. CANIVEAUX

L'entreprise devra la fourniture et pose de caniveaux intérieurs au niveau de la remise et de caniveaux extérieurs pour les zones de béton désactivé. Ils serviront pour la collecte des eaux de pluie et de ruissellement :

- Caniveau à grille à fente + grille inox – C250 – L100 int

- Caniveau largeur 130

- *Métré :* Mètre linéaire (ml)
- *Localisation :* Selon le plan de repérage des caniveaux



#### 6.6.6. ESCALIER EN BETON ARME

L'Entreprise doit la réalisation d'escaliers en béton armé coulés en place, béton conforme à la norme NF EN 206-1, coffrage soigné et armatures suivant efforts à supporter, à définir par le BET structure de l'Entreprise. L'équivalence étant entendue sur l'ensemble des caractéristiques techniques.

Les paillasse visibles en sous face et les marches seront soignées ; réalisation du parement de type S3. Toutes les arêtes seront tirées au fer (vertical et horizontal).

L'escalier du hall d'entrée aura un limon cranté.

Y compris traitement des accroches / chaînages de raccordement aux paliers.

Y compris toutes sujétions liées au gros-œuvre induites par la description des escaliers dans le carnet Architecte.

Les volées des escaliers intérieurs pourront être coulés en place ou préfabriqués ; le choix est laissé à l'Entrepreneur qui devra en informer le Maître d'Œuvre. Le système de préfabrication devra être agréé par le C.S.T.B., le Bureau de Contrôle, le B.E.T. et le Maître d'Œuvre.

De plus l'entreprise se doit de respecter les préconisations issues du cahier des prescriptions acoustiques.

- *Métré* : *Escaliers : unités (U)*
- *Localisation* : *Escaliers suivant les plans Architecte et BET structure*

#### 6.6.7. ESCALIER RAMPE ENTRE BLOC VSAV ET BLOC HEBERGEMENT

L'entreprise doit la réalisation d'un escalier rampe en béton armé coulé en place entre le bloc VSAV et le bloc hébergement.

Béton conforme à la norme NF EN 206-1, coffrage soigné et armatures suivant efforts à supporter, à définir par le BET structure de l'Entreprise. L'équivalence étant entendue sur l'ensemble des caractéristiques techniques.

Les paillasse visibles en sous face et les marches seront soignées ; réalisation du parement de type S3. Toutes les arêtes seront tirées au fer (vertical et horizontal).

Y compris toutes sujétions liées au gros-œuvre induites par la description des escaliers dans le carnet Architecte. Longrines , voiles supports et semelles inclus dans la prestation

Finition : Béton désactivé + voliges ou cornières thermolaquées comprenant nez de marche contrasté et anti-dérapant

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m3)*  
*Armatures : kilogrammes (kg)*  
*Coffrage : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *entre bloc VSAV et Bloc hébergement patio*

#### 6.6.8. ISOLATIONS THERMIQUE SOUS PLANCHER BAS

Isolations en sous-face des planchers bas sont à la charge du lot gros-œuvre. Pour la détermination des types d'isolants à retenir, l'entreprise doit se reporter à la notice RT et au plan de repérage des isolants.

Mise en œuvre conformément aux règles de l'art et aux recommandations du fabricant.

- *Métré* : *Isolants : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Sous face dalle PB*

Parois	Description	Up (W/m².K)	Rp (m².K/W)
Plancher bas /TP	20 cm de béton lourd $\lambda=2.0$ W/m.K + 14 cm d'isolant TH32 (R=4.35 m².K/W)	0.213	4.483
Plancher Bas / ext (poutres non isolées)	20 cm de béton lourd $\lambda=2.0$ W/m.K + 16 cm d'isolant TH32 (R=4.6 m².K/W)	0.277	4.733
Toiture terrasse	Béton 20 cm ( $\lambda=2.0$ W/m.K) + 16 cm d'isolant TH22 (R=7.25 m².K/W)	0.134	7.350

Extrait de la notice thermique RT 2012

#### 6.6.9. LASURE ANTI-GRAFFITI

La lasure anti-graffiti doit être de type "permanent", supportant au moins 2 nettoyages/an sans rechargement.

Elle sera appliquée en finition transparente sur toute la hauteur du mur de façade rue crédence). Elle sera composée d'un primaire et d'une finition vernis polyuréthane.

Ce produit doit comporter au moins cinq références d'emploi de plus d'un an. Il doit avoir subi, avec succès et dans un laboratoire indépendant, des essais confirmant sa résistance à l'usure par frottement, aux U.V., aux cycles de gel-dégel et à l'arrachement par traction. Il bénéficie d'une garantie de cinq ans contre toute altération due aux ultraviolets et aux intempéries. Après mise en œuvre, sa teinte est incolore et son aspect mat.

L'acceptation de ce produit par le maître d'œuvre est conditionnée aux résultats d'une épreuve de convenance à la charge de l'entrepreneur. Celle-ci doit confirmer, d'une part, la conformité de la teinte du produit mis en œuvre avec la teinte requise et, d'autre part, l'efficacité réelle du traitement. Cette dernière est démontrée par un essai de nettoyage de produits tâchant (peintures aérosols, marqueurs à béton et/ou indélébiles) appliqués depuis au moins sept jours sur une surface témoin de 1,50m x 1,50m d'une paroi ultérieurement remblayée.

#### 6.6.10. PLOT POUR EQUIPEMENTS TECHNIQUES

L'Entreprise doit la réalisation de socles et des plots en béton armé dosé conformément à la norme NF EN 206-1.

Socles béton coulé sur matériau de répartition imputrescible, dû par le présent lot, assurant l'isolation anti-vibratile hauteur 0,1 m.

De plus l'entreprise se doit de respecter les préconisations issues du cahier des prescriptions acoustiques.

- *Métré* : *Mètre carré (m²)*
- *Localisation* : *Suivant les plans Architecte et plans de synthèse*

#### 6.6.11. TRAITEMENT DES JOINTS DE DILATATION

L'Entreprise doit la réalisation des joints de dilatation extérieurs et intérieurs pour permettre la libre dilatation de la structure entre blocs et avec son environnement extérieure.

L'entreprise doit la mise en œuvre de joints/couvres joints, les couvre-joints devront satisfaire les conditions suivantes :

- Le couvre-joint doit être adapté aux finitions des revêtements de sol selon les plans de l'architecte
- Le couvre-joint doit être capable d'absorber les déplacements sismiques selon études d'exécution.
- En extérieur, au niveau des joints verticaux dans la grande remise, les couvre-joints devront être de type « profilés souples d'obturation – la teinte étant au choix de l'architecte
  - *Métré* : *Mètre linéaire (ml)*
  - *Localisation* : *Suivant plans architecte et plan BET structure*

#### 6.6.12. BUTEES DE PARKING

L'entreprise doit la fourniture et pose de butées de parking au niveau des travées de stationnement de la remise et du VSAV.

- Butée de parking caoutchouc
- Coloris noir avec réflectos jaune
- Fixations par boulons
- Dimensions : 1800 x 150 x 100 mm
  - *Métré* : *Unité (u)*
  - *Localisation* : *Remise et VSAV (travée de parking)*

### 6.6.13. MAÇONNERIE EN AGGLOMERE DE BETON

#### **Prestation**

L'Entreprise doit la réalisation de cloisons, ou de bouchement de baies, en agglomérés creux conformes à la norme NF P 14-301, hourdés au mortier de ciment sur un talon en béton hydrofuge dosé selon la norme NF EN 206-1, d'une hauteur de 10 centimètres minimum.

L'entreprise doit également la réalisation d'une contre-cloison rigide en agglomérés qui servira de protection pour l'isolant, voir plan architectes

Un enduit de ciment sera réalisé sur tous les murs, finition lisse.

Epaisseur : suivant plans

Ces travaux comprennent les plus-values comme les linteaux en béton armé.

Enduit de finition taloché deux faces.

Cet ouvrage de maçonnerie respectera les normes de planéité.

L'Entreprise devra fournir les tous les PV.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre.

- *Métré : Mètre carré (m²) suivant épaisseur*
- *Localisation : Suivant plans architecte et plan BET structure*

### 6.6.14. SOUCHES

L'Entreprise doit la réalisation de souches en béton armé, pour les éventuelles sorties de gaines en toiture:

- Béton armé C25/30,
- Coffrage courant de type C2 soigneusement étayés, indéformables, étanches,
- Aucun vide de cailloux, zone sableuse ou manque de matière,
- Balèbres enlevées et râpées
- Arêtes rectilignes, protections
- Armatures haute adhérence et TS, comprenant coupes, calages réglementaires, ligatures, enrobages
- Réserve pour grilles de ventilation
- Compris toutes sujétions de bonne mise en œuvre et de bonne finition.
  - *Métré : Unités (U)*
  - *Localisation : Souches en toitures au droit des traversées de dalle par les différents réseaux et gaines, selon plans BET Structure et plans techniques*

#### 6.6.15. TROUS, REBOUCHAGE DES RESERVATIONS, SAIGNEES, RACCORDS

Après le passage de tous les corps d'état, l'Entreprise procédera aux ouvrages de parfaite finition tels que, rebouchage des trous, raccords au sol, murs et plafonds, rebouchage de toutes les réservations apparentes, horizontales ou verticales, rebouchage éventuelles des saignées.

Les rebouchages devront assurer des qualités feu identiques à celles des parois dans lesquelles ils s'inscrivent.

- *Métré* : *Forfait (F)*
- *Localisation* : *suivant les plans Architecte et plans de synthèse*

#### 6.6.16. BAC A SABLE

Dans les parkings, fourniture et pose de bacs à sable, en blocs de béton manufacturés maçonnés agréé par les services de sécurité, compris remplissage en sable fin et accessoires (pelles et sceaux).

Contenance minimum 100l de sable par bac.

A prévoir un ensemble à proximité du pied de rampe et suivant recommandations des sapeurs-pompiers.

- *Métré : Unité (U)*
- *Localisation : En sous-sols, parkings du bâtiment*

#### 6.6.17. TRAITEMENT ANTI-TERMITES

Les sols recevront un traitement anti-termites.

Les produits utilisés, de type barrière physico-chimique, auront la dénomination commerciale "réputée anti-termites" et être conformes aux normes du CTB P + (normes Afnor NFX 40500).

La mise en œuvre sera assurée par une entreprise titulaire de l'agrément CTBA +.

- *Métré* : *mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Sur plancher bas tous niveaux*

#### 6.6.18. LONGRINES OU SOCLES EN PIED DE BARDAGE

L'entreprise doit la réalisation de longrines ou de socles en béton armé pour la fixation en pied des éléments de bardage.

- Départ des longrines sur béton de propreté, suivant plans BET Structure
- Béton de type C25/30
- Serrage par aiguille vibrante
- Coffrages ordinaire, compris levages, réglages, réservations
- Parements après décoffrage homogène, sans vide de cailloux, zone sableuse ou manque de matières

- Armatures H A incorporées, conformes aux indications des plans
- Travaux comprenant scellement des platines de fixation supports des bardages.

#### 6.6.19. SEUILS ET APPUIS

Pour les voiles de façade en béton, les pièces d'appui des fenêtres et portes fenêtres sans balcon seront réalisées en béton moulé dans l'épaisseur des voiles de façades (voir § 8.1) en tenant compte des sujétions de pose des menuiseries extérieures communiquées par le lot menuiseries extérieures.

Les seuils béton seront coulés en place suivant détails fournis par le lot menuiseries extérieures suivant plans de détails architecte.

Dans tous les cas, l'ensemble devra permettre, pour les portes fenêtres dédiées aux accès PMR de respecter les normes d'accessibilité des personnes à mobilité réduite: ressaut  $\leq$  2cm.

#### 6.6.20. PREMIERE PIERRE

L'entrepreneur doit prévoir la réalisation et la participation à une cérémonie de première pierre dont l'organisation est à prévoir avec la maîtrise d'ouvrage.

### 7. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERS DES BARDAGES EN FACADES

#### Important

L'entrepreneur du présent lot exécute, comme étant inclus dans son prix, les prescriptions communes à tous les lots (CCTC) qui le concerne, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages complets de la description des ouvrages, dans le respect de l'obligation de résultat définie dans le présent dossier, et en coordination avec l'ensemble des entreprises titulaires des marchés dont les ouvrages viennent en interface avec les prescriptions générales précitées et les ouvrages décrits ci-après.

#### Resistance au feu

Les éléments constitutifs des bardages, doivent être ininflammables.

Dans le cas d'incendie, les déformations des éléments ne doivent pas entraîner leur chute.

#### A la demande du bureau de contrôle

En raison du projet en zone sismique 2, bâtiment de classe IV, les bardages mis en œuvre devront répondre d'une étude de laboratoire, conformément au cas C stipulé dans les recommandations professionnelles.

Cette étude est à la charge de l'entreprise du présent lot.

Les résultats sont à soumettre à la validation du bureau de contrôle.

## 7.1. BARDAGES METALLIQUES DOUBLE PEAU – TRAME VERTICALE

Fourniture et mise en œuvre d'un bardage double peau en tôles métalliques finition thermolaquée et une isolation thermique. La pose sera réalisée à partir de la structure porteuse en place, béton ou métal, décrite dans les chapitres précédents.

Les bardages devront toujours et dans tous les cas assurer l'étanchéité à l'eau et à l'air même par vent violent.

L'Entrepreneur devra prendre toutes mesures lors de la mise en œuvre et mettre en place tous dispositifs ou accessoires nécessaires pour lui permettre de garantir l'étanchéité des bardages.

### 7.1.1. OSSATURE PORTEUSE COMPLÉMENTAIRE

Réalisation d'une ossature métallique porteuse complémentaire, fixée sur structure porteuse en place, profils du commerce, comprenant raidisseurs, lisses, chevêtres et contreventement.

Cette structure supportera le bardage double peau, défini ci-après dans le présent article.

Assemblage, percements, boulonnerie adaptés aux efforts, soudures.

L'Entrepreneur devra exécuter tous les contreventements qui seront nécessaires à obtenir une stabilité parfaite de la charpente.

Prévoir toutes les ossatures verticales et horizontales afin de permettre la mise en œuvre, la fixation et la stabilité des portes d'accès et ensembles, portes de secours, portes spéciales des remises de grandes dimensions, baies et châssis et sorties de ventilation.

Prévoir toutes les cornière métallique formant tapée (profondeur des tapées suivant épaisseur des plateaux de bardage)

Prévoir toutes les fixations nécessaires, boulons, vis auto-taraudeuses, soudures, etc.

Section et type des profilés à déterminer par bureau d'études charpente métallique à charge du présent entrepreneur, en fonction des portées, charges et surcharges.

L'Entrepreneur devra fournir à l'Architecte et au bureau de contrôle, les PLANS des ossatures secondaire ainsi que les notes de calculs pour approbation, avant mise en fabrication.

Application d'une couche de peinture antirouille sur la totalité des profilés et ossatures mis en œuvre par le présent entrepreneur.

L'Entrepreneur devra prévoir tous les accessoires, ouvrages et sujétions nécessaires à la fabrication et à la mise en œuvre des ossatures diverses, suivant normes et DTU en vigueur à la date des travaux, dans les règles de l'art.

Sont inclus les platines de fixations, les fers plats, la boulonnerie.

Toutes sujétions d'apport, de levage, de fixations et mise en œuvre.

**Localisation : Conformément aux plans de façades, détails et plus particulièrement au droit des façades de la remise.**

### 7.1.2. PEAU INTÉRIEURE

Plateau support à lèvres droite, de parement métallique suivant NF EN 10 426 et NF P34-310, de profondeur de 90 mm minimum, galvanisé.

Épaisseur : 0.75 mm minimum, dimensionnement suivant les charges et portées. Fixation sur ossature secondaire, pose à l'horizontale.

Les plateaux seront pleins.

Finition par poudre polyester 25 microns, RAL suivant choix du Maître d'œuvre, suivant P34-301.

Fixations sur supports en hauts de nervures par boulons crochets ou tire fonds diamètre 6 mm, y compris rondelles, écarteurs d'aération, cavaliers, étanchéité et capuchons.

Fixations conformes aux recommandations des règles professionnelles du SNFA.

L'entreprise prévoira en outre la mise en place de joints compressibles adaptés complétés par un joint souple de première catégorie entre le premier plateau et les ouvrages béton attenants assurant ainsi une bonne étanchéité à l'air.

La prestation comprend également les réservations pour pénétrations de canalisations, grilles d'entrée d'air avec cadre périphérique et étanchéité nécessaire.

**Localisation : Conformément aux plans de façades, détails et plus particulièrement au droit des façades de la remise.**

### 7.1.3. ISOLATION

Mise en place de panneau nu de laine de roche, mono densité, non revêtu, usiné sur une tranche pour s'intégrer aux géométries spécifiques des plateaux de bardage. Classement ACERMI et marquage CE obligatoire.

Épaisseur et R conforme à l'étude thermique.

Réaction au feu : Euro classe A1

Indice d'affaiblissement acoustique  $R_w(C;Ctr) = 32$  dB

Pose d'une ossature secondaire par profil formant "Z", pose en diagonale, fixation sur les plateaux métalliques par l'intermédiaire d'entretoise dans l'épaisseur de l'isolant, pour support de bardage de finition.

**Localisation : Conformément aux plans de façades, détails, notice thermique et plus particulièrement au droit des façades de la remise.**

### 7.1.4. BARDAGE MÉTALLIQUE, TRAPÉZOÏDAL, À TRAME VERTICALE DES FAÇADES

Pose sur les profilés secondaires, d'un bardage, trapézoïdal, en pose verticale, réalisé à partir de tôles en acier d'une largeur utile de 672 mm avec des ondes étroites et particulièrement profondes, en tôle d'acier de 0.75 mm d'épaisseur, finition laquée par poudre polyester 80 microns, RAL suivant choix du Maître d'œuvre, suivant P34-301.

Fixations par visseries pour sur ossature secondaires.

Assemblage des plaques entre elles suivant avis techniques du produit.



L'Entrepreneur devra inclure dans son offre l'ensemble des éléments métallique, de finition aux droits des angles rentrants et sortants, bas de bardage par larmier. Ces éléments seront de nature identique au bardage de façade dans leur conception, laqués suivant RAL défini par le Maître d'œuvre.

Traitement des tableaux, voussures et appuis par profils métalliques adaptés au produit de façade utilisé.

RAL des éléments suivant choix du Maître d'œuvre.

**Important**

Le choix des panneaux de bardage devra permettre une mise en œuvre en un seul élément sur toute la hauteur du bâtiment. Aucun découpage horizontal ne sera accepté.

**Sujétions particulières :**

- ❑ Les épaisseurs, les sections seront déterminées par l'Entrepreneur du présent lot, suivant les caractéristiques demandées par l'étude thermique et les contraintes mécaniques.
- ❑ L'Entrepreneur devra assurer la circulation de l'air sous bardage.
- ❑ Les têtes de visseries seront laquées de teinte identique au bardage.
- ❑ L'Ensemble des profils métalliques complémentaires sera laqué, dans le RAL du bardage courant.
- ❑ L'Entrepreneur devra dans son offre l'intégration des coffrets techniques en façades, emplacement suivant demande des concessionnaires.

**La prestation comprendra également :**

- ❑ Etanchéité à l'eau des bardages
  - Les bardages devront toujours et dans tous les cas assurer l'étanchéité à l'eau et à la neige pulvérulente même par vent violent.
  - L'Entrepreneur devra prendre toutes mesures lors de la mise en œuvre et mettre en place tous dispositifs ou accessoires nécessaires pour lui permettre de garantir l'étanchéité des bardages.
  - Une attention particulière devra être apportée :
    - ❖ Aux bardages sur façades de grande hauteur,
    - ❖ Aux points de fixation,
    - ❖ Aux assemblages en angles,
    - ❖ Aux encadrements des ouvertures et plus particulièrement au mode d'évacuation des eaux rejetées par les trous dans les pièces d'appui,
    - ❖ À la liaison façade – toiture,
    - ❖ Et à tous les points particulièrement rencontrés.
  - En rive basse, les bardages ne doivent en aucun cas toucher le sol extérieur pour éviter les remontées par capillarité.
  - L'Entrepreneur aura donc implicitement à sa charge tous travaux et fournitures nécessaires pour obtenir l'étanchéité de ses bardages tels que

compléments d'étanchéité, joints de toute nature, calfeutremments de joints, etc., ainsi que tous couvre-joints, habillages, etc.,

- En tout état de cause, dans le cas d'infiltrations constatées, si minimales soient-elles, l'Entrepreneur aura à réaliser tous les travaux nécessaires quels qu'ils soient et à ses frais pour remédier à ces infiltrations et réaliser des bardages absolument étanches.
- Mise à la terre des éléments métalliques du bardage
  - Le présent lot aura à sa charge l'installation complète de la mise à la terre des éléments métalliques du bardage, y compris la ou les prise(s) de terre.

**Localisation : Conformément aux plans de façades, détails et plus particulièrement au droit des façades de la remise.**

#### 7.1.5. TABLEAUX ET COUVERT EN ACIER LAQUÉ

Habillage des tableaux et couvert en panneaux identiques aux parties courantes comprenant :

- Mise en place de joints compressibles complétés par un joint souple de première catégorie en périphérie de la menuiserie,
- Toutes pièces de finition et notamment bavette formant goutte d'eau sur couvert,
- Toutes sujétions pour un parfait achèvement de l'ouvrage.

**Localisation : Conformément aux plans de façades, détails et plus particulièrement en périphérie des ouvertures dans les bardages de la remise.**

#### 7.1.6. BAVETTE DE PIED DE BARDAGE

Fourniture et mise en place d'un profilé ventilé en acier galvanisé, 75/100è, y compris fixations et grille anti-rongeur.

Teinte au choix du Maître d'Œuvre, suivant nuancier du fabricant

**Localisation : Conformément aux plans de façades, détails et plus particulièrement au droit des façades de la remise.**

#### 7.1.7. BARDAGES MÉTALLIQUES SIMPLE PEAU – LISSE

Fourniture et mise en œuvre d'un bardage simple peau en lames **en acier** finition lisse, thermolaquées avec isolation. La pose sera réalisée par l'intermédiaire d'une ossature métallique secondaire sur support en place.

Travaux comprenant :

#### 7.1.8. OSSATURE PORTEUSE COMPLÉMENTAIRE

Réalisation d'une ossature métallique porteuse complémentaire, fixée sur structure porteuse en place, profils du commerce, comprenant raidisseurs, lisses, chevêtres et contreventement.

Cette structure supportera le bardage double peau, défini ci-après dans le présent article.

Assemblage, percements, boulonnerie adaptés aux efforts, soudures.

L'Entrepreneur devra exécuter tous les contreventements qui seront nécessaires à obtenir une stabilité parfaite de la charpente.

Prévoir toutes les ossatures verticales et horizontales afin de permettre la mise en œuvre, la fixation et la stabilité des ouvrages intégrés.

Prévoir toutes les fixations nécessaires, boulons, vis auto-taraudeuses, soudures, etc.

Section et type des profilés à déterminer par bureau d'études charpente métallique à charge du présent entrepreneur, en fonction des portées, charges et surcharges.

L'Entrepreneur devra fournir à l'Architecte et au bureau de contrôle, les PLANS des ossatures secondaire ainsi que les notes de calculs pour approbation, avant mise en fabrication.

Application d'une couche de peinture antirouille sur la totalité des profilés et ossatures mis en œuvre par le présent entrepreneur.

L'Entrepreneur devra prévoir tous les accessoires, ouvrages et sujétions nécessaires à la fabrication et à la mise en œuvre des ossatures diverses, suivant normes et DTU en vigueur à la date des travaux, dans les règles de l'art.

Sont inclus les platines de fixations, les fers plats, la boulonnerie.

Toutes sujétions d'apport, de levage, de fixations et mise en œuvre.

**Localisation : Conformément aux plans de façades, détails et plus particulièrement au droit des façades de la remise, sur impostes des portes spéciales.**

#### 7.1.9. ISOLATION

Mise en place de panneau nu de laine de roche, mono densité, non revêtu, usiné sur une tranche pour s'intégrer aux géométries spécifiques des plateaux de bardage. Classement ACERMI et marquage CE obligatoire.

Épaisseur et R conforme à l'étude thermique.

Réaction au feu : Euro classe A1

Indice d'affaiblissement acoustique  $R_w(C;Ctr) = 32$  dB

Pose d'une ossature secondaire par profil formant "Z", pose en diagonale, fixation sur les plateaux métalliques par l'intermédiaire d'entretoise dans l'épaisseur de l'isolant, pour support de bardage de finition.

**Localisation : Conformément aux plans de façades, détails et plus particulièrement au droit des façades de la remise en surface « lisse » et sur impostes des portes spéciales.**

#### 7.1.10. BARDAGE MÉTALLIQUE LISSE

Pose sur les profilés secondaires, d'un bardage, réalisé à partir de profilés métalliques, lisses, pose à joints fermés, en tôle d'acier de 0.75 mm d'épaisseur, finition laquée par poudre polyester 80 microns, RAL suivant choix du Maître d'œuvre, suivant P34-301.

Fixations par visseries pour sur ossature secondaires.

#### 7.1.11. ASSEMBLAGE DES PLAQUES ENTRE ELLES SUIVANT AVIS TECHNIQUES DU PRODUIT.

L'Entrepreneur devra inclure dans son offre l'ensemble des éléments métallique, de finition aux droits des angles rentrants et sortants, bas de bardage par larmier. Ces éléments seront de nature identique au bardage de façade dans leur conception, laqués suivant RAL défini par le Maître d'œuvre.

Traitement des tableaux, voussures et appuis par profils métalliques adaptés au produit de façade utilisé.

RAL des éléments suivant choix du Maître d'œuvre.

##### **Sujétions particulières :**

- ❑ Les épaisseurs, les sections seront déterminées par l'Entrepreneur du présent lot, suivant les caractéristiques demandées par l'étude thermique et les contraintes mécaniques.
- ❑ L'Entrepreneur devra assurer la circulation de l'air sous bardage.
- ❑ Les têtes de visseries seront laquées de teinte identique au bardage.
- ❑ L'Ensemble des profils métalliques complémentaires sera laqué, dans le RAL du bardage courant.

##### **La prestation comprendra également :**

- ❑ Etanchéité à l'eau des bardages
  - Les bardages devront toujours et dans tous les cas assurer l'étanchéité à l'eau et à la neige pulvérulente même par vent violent.
  - L'Entrepreneur devra prendre toutes mesures lors de la mise en œuvre et mettre en place tous dispositifs ou accessoires nécessaires pour lui permettre de garantir l'étanchéité des bardages.
  - Une attention particulière devra être apportée :
    - ❖ Aux bardages sur façades de grande hauteur,
    - ❖ Aux points de fixation,
    - ❖ Aux assemblages en angles,
    - ❖ Aux encadrements des ouvertures et plus particulièrement au mode d'évacuation des eaux rejetées par les trous dans les pièces d'appui,
    - ❖ À la liaison façade – toiture,
    - ❖ Et à tous les points particulièrement rencontrés.
  - En rive basse, les bardages ne doivent en aucun cas toucher le sol extérieur pour éviter les remontées par capillarité.
  - L'Entrepreneur aura donc implicitement à sa charge tous travaux et fournitures nécessaires pour obtenir l'étanchéité de ses bardages tels que compléments d'étanchéité, joints de toute nature, calfeutrements de joints, etc., ainsi que tous couvre-joints, habillages, etc.,
  - En tout état de cause, dans le cas d'infiltrations constatées, si minimales soient-elles, l'Entrepreneur aura à réaliser tous les travaux nécessaires

quels qu'ils soient et à ses frais pour remédier à ces infiltrations et réaliser des bardages absolument étanches.

- Mise à la terre des éléments métalliques du bardage
  - Le présent lot aura à sa charge l'installation complète de la mise à la terre des éléments métalliques du bardage, y compris la ou les prise(s) de terre.

**Important**

La largeur des cassettes correspondra parfaitement aux dimensions des vantaux des portes pliantes accordéons. Les joints devront régner et la surface courante du bardage sera au nu des portes.

**Localisation :** Conformément aux plans de façades, détails et plus particulièrement au droit des façades de la remise en surface « lisse » et sur impostes des portes spéciales.

**7.2. BARDAGE METALLIQUE POUR HABILLAGE INTERIEUR DES ACROTÈRES**

Réalisation d'un bardage métallique simple, dito article « Bardage métallique, trapézoïdal, à trame verticale des façades » ci-avant, travaux comprenant :

Pose sur les lisses de contre bardage, des panneaux.

L'Entrepreneur devra inclure dans son offre l'ensemble des éléments métallique, de finition aux droits des angles rentrants et sortants. Ces éléments seront de nature identique au bardage de façade dans leur conception, laqués suivant RAL défini par le Maître d'œuvre.

Profil formant larmier sur costière métallique recevant l'étanchéité.

**Sujétions particulières :**

- L'Entrepreneur devra dans son offre, l'ossature complémentaire support du bardage.
- Les épaisseurs, les sections seront déterminées par l'Entrepreneur du présent lot, suivant les contraintes mécaniques.

**Localisation :** Conformément aux plans de façades, détails et plus particulièrement au droit pour habillage de la face intérieure des acrotères

**7.3. COUVERTURE EN BACS SECS**

Fourniture et mise en œuvre sur ossature porteuse d'une couverture sèche par plaques nervurées en acier galvanisé revêtues aux deux faces d'une laque de 60 microns, épaisseur 0,75 mm minimum.

Traitement anti condensation en sous face des bacs à prévoir.

Référence exacte du bac suivant région, site, surcharges, charges et entraxe des pannes.

Fixations sur pannes par vis en acier galvanisé auto taraudeuses avec rondelles d'étanchéité néoprène, plaquettes cavalier en acier galvanisé laqué 75/100e écrous borgnes laqués.

Ces plaques seront fixées en sommet des nervures, couture longitudinale par vis auto taraudeuses avec rondelle d'étanchéité sous rondelle d'appuis, diamètre 4 mm mini, tous les 1,00 m.

Teinte : au choix de l'architecte.

Pente de couverture : suivant plans.

La prestation comprendra rive en tôle d'acier galvanisé laqué 25 microns aux deux faces d'épaisseur 75/100e, compris pliages, pinces, étanchéité et fixations par vis auto taraudeuses avec rondelles d'étanchéité en néoprène.

**Localisation : Conformément aux plans de façades, détails et plus particulièrement au droit du local 2 roues extérieur.**

#### **7.4. COUVERTINES EN ALUMINIUM (PM)**

A la charge du lot Etanchéité

#### **7.5. TRAITEMENT DES SOUS FACES (PM)**

A la charge du lot faux-plafonds et du lot peinture pour la finition.

#### **7.6. LASURE SUR FAÇADES EN BETON (PM)**

A la charge du lot peinture.

**FIN DU DOCUMENT**