

Piscine Bougainville

rue Édouard Crémieux, Marseille

DCE ind.1
Juillet 2025

1201

CCTP lot 01 – Soutènements - Terrassements - Renforcement de sol – Installations de chantier – Gros œuvre - Façades en pierre - VRD



Architecte mandataire

RAUM

1 rue de Colmar
44000 Nantes
T. 02 85 37 06 31
contact@raum.fr

Architecte associé

Atelier EGR

7 rue d'Italie
13006 Marseille
T. 09 83 29 22 45
contact@atelieregr.com

Maîtrise d'ouvrage

Euroméditerranée

79 boulevard de Dunkerque
CS 70443
13232 Marseille Cedex 02

Économie

BMF

Bureau d'étude structure

LAMOUREUX & RICCIOTTI

Bureau d'étude fluides

INEX

Bureau d'étude VRD

CERRETTI

Bureau d'étude acoustique

LASA

Paysagiste

SARAH TEN DAM

Bureau d'étude Pollution site

ERG ENVIRONNEMENT

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DU PROJET	8
1.1. CONTEXTE	8
1.2. DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'OPERATION	8
1.3. INTERVENANTS	9
1.4. ALLOTISSEMENT	9
1.5. VARIANTE / PSE AU PRESENT LOT	9
2. HYPOTHESES DE CALCULS ET DE MODELISATION	10
2.1. CLASSIFICATION DE GENERALE DE L'OUVRAGE	10
2.2. CLASSE DE CONSEQUENCE	10
2.3. SECURITE INCENDIE	10
2.4. MATERIAUX	11
2.4.1. <i>Béton Arme</i>	11
2.4.1.1. <i>Béton</i>	11
2.4.1.2. <i>Aciers pour ferraillage passif</i>	15
2.4.1.3. <i>Aciers pour ferraillage actif</i>	15
2.4.1.1. <i>Maîtrise de la fissuration du béton</i>	15
2.4.1.2. <i>Flèches</i>	16
2.4.2. <i>Pierre</i>	17
2.4.3. <i>Charpente métallique</i>	17
2.4.3.1. <i>Acier de construction</i>	17
2.4.3.2. <i>Boulons ordinaires</i>	18
2.4.3.3. <i>Boulons à haute résistance (H.R)</i>	18
2.4.3.4. <i>Protection anticorrosion</i>	18
2.4.3.5. <i>Protection au feu des aciers</i>	20
2.4.3.6. <i>Flèche</i>	20
2.5. HYPOTHESES DE CHARGES	25
2.5.1. <i>Poids propre</i>	25
2.5.2. <i>Charges permanentes</i>	25
2.5.3. <i>Charges d'exploitation</i>	25
2.5.4. <i>Charges de vent</i>	27
2.5.5. <i>Charges de neige</i>	28
2.5.6. <i>Effets thermiques</i>	29
2.5.6.1. <i>Disposition des joints de dilatation</i>	29
2.5.6.2. <i>Effets de la dilatation thermique</i>	29
2.5.6.3. <i>Effets du gradient thermique</i>	32
2.5.6.4. <i>Effets du retrait</i>	33
2.5.6.5. <i>Effets de la variation thermique en phase d'exploitation pour les ouvrages enterrés</i>	34
2.5.7. <i>Hypothèses de charges sismiques</i>	34
2.6. HYPOTHESES GEOTECHNIQUES	34
2.6.1. <i>Considérations géotechniques</i>	34
2.6.2. <i>Soutènements et terrassements</i>	35
2.6.3. <i>Etanchéité des sous-sols</i>	35
2.6.4. <i>Fondations</i>	36

Indice 1

2.6.5. Gestion de la limite avec la RTM	36
2.7. CRITERE DE CONFORT DES PLANCHERS	37
3. SPECIFICATIONS GENERALES DU MARCHE	39
3.1. INTRODUCTION	39
3.2. MARCHE	39
3.3. OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR	39
3.4. ASSURANCES	40
3.5. PRESEANCE DES PIECES	40
3.6. TEXTES REGLEMENTAIRES, DOCUMENTS CONTRACTUELS ET PIECES DE REFERENCES RELATIFS AU PRESENT MARCHE	41
3.6.1. Textes réglementaires et documents contractuels relatifs au présent marché	41
3.6.2. Pieces de reference	41
3.7. QUALITE DES MATERIAUX A INSTALLER	41
3.8. CONTENU DE LA PRESTATION	42
4. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES DU GROS ŒUVRE	43
4.1. TEXTES REGLEMENTAIRES RELATIFS AU PRESENT LOT	43
4.2. MATERIAUX MIS EN ŒUVRE	45
4.2.1. Caractéristiques des matériaux	45
4.2.2. Béton armé	45
4.2.2.1. Généralités	45
4.2.2.2. Composition des bétons	45
4.2.2.3. Qualité des granulats	46
4.2.2.4. Eaux de gachage	46
4.2.2.5. Adjuvants	46
4.2.2.6. Confection et mise en œuvre des bétons	47
4.2.2.7. Spécificités des bétons armés selon leur usage	48
4.2.3. Béton arme pour cuvelage immergé	49
4.2.4. Coffrages	49
4.2.4.1. Généralités	49
4.2.4.2. Qualité des bois de coffrage	50
4.2.4.3. Qualité des coffrages	50
4.2.4.4. Classement des coffrages et tolérances de forme	51
4.2.4.5. Etaisement des coffrages	51
4.2.4.6. Décoffrage	52
4.2.5. Aciers de ferrailage passif pour béton armé	52
4.2.5.1. Généralités	52
4.2.5.1. Exigences complémentaires	53
4.2.5.2. Façonnage, assemblage et mise en place des barres	54
4.2.5.1. Barres spécifiques	55
4.2.6. Aciers de ferrailage pour unites de pre-contrainte par post-tension	55
4.2.6.1. Exigences générales	55
4.2.6.1. Exigences complémentaires sur les composants	56
4.2.7. Maçonnerie de blocs de béton manufacturé	57
4.2.7.1. Mortiers	57
4.2.7.1. Mise en œuvre des blocs de béton manufacturé	59

4.2.8. Remblais et enrochements	60
4.2.8.1. Remblais	60
4.2.8.1. Enrochements	60
4.3. MISE EN ŒUVRE	62
4.3.1. Préparations et précautions à respecter	62
4.3.2. Voies publiques et privées	62
4.3.3. Épuisement et pompage	63
4.3.4. Trésors, objets d'art et antiquités trouvés dans les fouilles	63
4.3.5. Approbation des fouilles	63
4.3.6. Évacuation des gravats	63
4.3.7. Zone de décharge	63
4.3.8. Trous et scellements	63
4.3.9. Fourreaux	64
4.3.10. Traitements de surface	64
4.3.11. Mode d'exécution des terrassements	64
4.3.12. Mode d'exécution des bétons désactivés	65
4.3.13. Mode d'exécution des bétons sablés	68
4.3.14. Mode d'exécution des bétons bouchardés	69
4.3.15. Hauteurs libres	70
4.3.16. Auto contrôle	70
4.3.17. Préfabrication, joints de rupture ou de dilatation, joints de reprise	71
4.3.18. Vibration des bétons	71
4.3.19. Acoustique	71
4.3.20. Remise des documents D.O.E.	72
4.4. ESSAIS, CONTROLES, ECHANTILLONS	73
4.4.1. Essais et contrôle sur les remblais et plates-formes	73
4.4.1.1. Généralités	73
4.4.1.2. Essais préalables en laboratoire	73
4.4.1.3. Essais in situ	73
4.4.1.4. Résultats des essais	74
4.4.2. Essais sur réseaux	74
4.4.3. Essais et échantillons sur béton armé	75
4.4.3.1. Essais sur béton armé	75
4.4.3.2. Échantillons	76
4.4.4. Maîtrise de la conformité pour précontrainte par post-tension	76
4.4.5. Maîtrise de la conformité pour précontrainte par pre-tension	77
4.4.6. Autres matériaux	77
4.5. CONNAISSANCE DES LIEUX	77
4.6. TRAVAUX SUR EXISTANTS CONSERVES	78
4.7. ORGANISATION DU CHANTIER	78
4.7.1. Réglementation S.P.S. (Sécurité et Protection de la Santé)	78
4.7.2. Accès au chantier	78
4.7.3. Préparations	78
4.7.4. Stockage - Conservations - Préservation des ouvrages	79
4.7.5. Remise en état des zones du domaine public	79

4.7.6. <i>Riverains</i>	79
4.8. TOLERANCES DIMENSIONNELLES	80
4.8.1. <i>Nivellement des plateformes</i>	80
4.8.2. <i>Gros œuvre</i>	80
4.9. RECEPTION AVANT POSE	81
4.10. OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION ET RECEPTION	82
4.10.1. <i>Opérations Préalables à la Réception</i>	82
4.10.2. <i>Réception</i>	82
4.11. PARACHEVEMENT DES TRAVAUX	82
4.12. ACCORD DU BUREAU DE CONTROLE	82
4.13. SECURITE DES PERSONNES CONTRE LA CHUTE	82
4.14. PROTECTION DES OUVRAGES	82
4.15. OUVRAGES PROVISOIRES	83
5. PRESCRIPTION TECHNIQUES PARTICULIERES	84
5.1. INSTALLATION DE CHANTIER ET TRAVAUX PREPARATOIRES	84
5.1.1. <i>Constat d'état des lieux</i>	84
5.1.2. <i>Installation de chantier</i>	84
5.1.3. <i>Implantation et piquetage</i>	85
5.1.4. <i>Surveillance des ouvrages de la RTM</i>	86
5.1.5. <i>Instrumentation de tous les ouvrages de la ZIG (hors ouvrage de la RTM)</i>	88
5.1.6. <i>Diagnostic structure des avoisinants (hors ouvrage RTM)</i>	88
5.1.7. <i>Etudes géotechniques d'exécution</i>	89
5.1.8. <i>Etudes d'exécution des structures de gros œuvre</i>	89
5.1.9. <i>Protection du réseau unitaire public existant à conserver</i>	90
5.2. TERRASSEMENTS ET SOUTÈNEMENTS	90
5.2.1. <i>Paroi berlinoise</i>	90
5.2.2. <i>Purge des vestiges</i>	92
5.2.3. <i>Terrassements généraux</i>	92
5.2.4. <i>Terrassements complémentaires</i>	93
5.2.5. <i>Remblais autour du bâtiment</i>	93
5.2.6. <i>Evacuation et transport des terres</i>	94
5.2.7. <i>Pompage des eaux en phase chantier</i>	95
5.3. FONDATIONS ET DALLAGES	95
5.3.1. <i>Renforcement des sols</i>	95
5.3.1.1. <i>Amenée et repli du matériel/essais</i>	95
5.3.1.2. <i>Inclusions rigides</i>	96
5.3.2. <i>Gros béton – Redans</i>	96
5.3.3. <i>Radier</i>	97
5.3.4. <i>Semelles filantes et isolées</i>	97
5.3.5. <i>Longrines</i>	98

5.3.6. Plancher bas porté	98
5.4. OUVRAGES EN INFRASTRUCTURE	99
5.4.1. Voiles béton enterrés	99
5.4.2. Voiles de soubassement	99
5.4.3. Voiles en béton armé	100
5.4.4. Voiles en béton armé teinté	100
5.4.5. Maçonneries non porteuses	101
5.4.6. Poteaux de soubassement	102
5.4.7. Poteaux en béton armé	102
5.4.8. Dalle pleine en béton armé	103
5.4.9. Poutres, linteaux et consoles - Béton armé	103
5.5. CUVELAGE - ETANCHEITE EXTRADOS	104
5.6. OUVRAGES EN SUPERSTRUCTURE	105
5.6.1. Voiles en béton armé courant	105
5.6.2. Poutres voiles	105
5.6.3. Voiles en béton armé teinté	106
5.6.4. Maçonneries non porteuses	107
5.6.5. Murs en pierre	108
5.6.6. Poteaux en béton armé	110
5.6.7. Poteaux en béton armé teinté et sablés	110
5.6.8. Dalle pleine en béton armé	110
5.6.9. Dalle alvéolée précontrainte	111
5.6.10. Poutres, linteaux et consoles en béton armé	112
5.6.11. Poutres, linteaux et consoles en béton armé teinté	112
5.6.12. Poutres post-contraintes halle bassin	113
5.6.13. Poutres post-contraintes	113
5.6.14. Poutre BA avec coffrage perdu pierre	113
5.6.15. Charpente métallique : Poutres + Potelets acier	114
5.6.16. Ancrage et scellement de la charpente métallique	115
5.7. DIVERS	116
5.7.1. Drain périphérique	116
5.7.2. Réseaux sous dalle	116
5.7.3. Fosses/Regards pour lots techniques	118
5.7.4. Isolation sous plancher bas	119
5.7.5. Isolation des parois verticales enterrées	119
5.7.6. Réservation pour isolant	120
5.7.7. Lasure anti-graffiti béton	120
5.7.8. Protection des bétons intérieurs	121
5.7.9. Mobilier en BA	121
5.7.10. Bancs extérieurs	121
5.7.11. Banque d'accueil	122
5.7.12. Escalier en béton armé	122
5.7.13. Coiffe	123

Piscine de Bougainville - Marseille**CCTP LOT 01—SOUTÈNEMENTS - TERRASSEMENTS - RENFORCEMENT DE SOL-INSTALLATIONS DE CHANTIER - GROS ŒUVRE – FAÇADES EN
PIERRE-VRD**

5.7.14.	Chape béton	123
5.7.15.	Chape en toiture	124
5.7.16.	Traitement des joints de dilatation	124
5.7.17.	Plot pour équipements techniques	125
5.7.18.	Cadre CTA - Charpente métallique	125
5.7.19.	Seuils	125
5.7.20.	Pose - calage - scellement et calfeutrements	125
5.7.21.	Trous, rebouchage des réservations, saignées, raccords	126
5.7.22.	Prototypes	126
5.8.	LIMITES DE PRESTATIONS ENTRE LOTS	127

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 «Soutènements - Terrassements - Renforcement de sol » et lot 02 « Installations de chantier - Gros œuvre - Façades en pierre », dans le cadre du projet de construction de la piscine de Bougainville à Marseille.

1.2. DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'OPÉRATION

La piscine de Bougainville à Marseille est un bâtiment qui se développe sur trois niveaux, implanté sur un terrain très en pente. Les trois niveaux sont :

- RDC parvis en lien avec la rue Edouard Crémieux
- RDC jardin, partiellement enterré, en lien avec le futur jardin
- Sous-sol complètement enterré

L'ensemble des éléments porteurs du projet est implanté sur des files structurales régulières ce qui rend le projet rationnel et économique. Dans un souci d'économie de matière, nous avons limité l'impact de la structure en augmentant et en équilibrant les portées d'une part, et d'autre part en privilégiant l'ossature à un système de voiles porteurs.

Les porteurs verticaux sont une ossature en béton armé et des voiles en pierre massive porteuse. Les murs en pierre massive sont mis en œuvre et chaînés selon les règles en vigueur pour la maçonnerie. La pierre est un élément de structure à part entière, elle est utilisée non pas comme un parement mais bien comme un matériau de construction. Pour un effet monolithique, les joints entre les pierres sont traités avec un mélange de poudre de pierre et de chaux. La poudre de pierre est issue de la découpe des pierres, et permet ainsi de valoriser le déchet.

En ce qui concerne les planchers, nous avons choisi de mettre en œuvre différentes solutions de plancher en fonction de leur rôle structurel, acoustique et esthétique.

Les planchers courants protégés par des faux-plafonds sont des dalles alvéolées précontraintes. En effet, ce système permet un encombrement et un poids minimal pour des portées importantes et une mise en œuvre très rapide dans le cas de géométries simples. Les dalles préfabriquées sont posées directement sur les poutres, puis une dalle de compression solidarise les prédalles entre elles et avec les poutres de rives.

Pour les dalles dont les sous-faces sont laissées apparentes, les planchers sont en en béton armé coulés en place et portent directement entre les files structurales via un fonctionnement en dalles pleines. Cela permet d'éviter la présence de retombées de poutres en sous-face et facilite donc la modularité des espaces ainsi que la coordination des corps d'état secondaires en supprimant les réservations.

L'usage du bâtiment de piscine induit des grandes portées dans les zones des bassins.

Au-dessus du bassin d'apprentissage, ces grandes portées sont traitées grâce à des poutres en béton armé préfabriquées et précontraintes. Au-dessus du bassin sportif, des poutres de

sections variables avec des réservations pour passage de réseaux, sont prévues en béton armé précontraint par post tension et coulées en place.

Ce dispositif de précontrainte permet de franchir les grandes portées avec une section de béton réduite, tout en apportant une très bonne maîtrise des coûts de mise en œuvre et un contrôle des flèches à long-terme et des fissurations.

1.3. INTERVENANTS

Les principaux intervenants de l'équipe sont les suivants :

- Maîtrise d'ouvrage : Euroméditerranée
- Maîtrise d'œuvre :
 - Architecte mandataire : RAUM
 - Architecte associé : Atelier EGR
 - Paysagiste : Sarah TEN DAM
 - Bureau d'études structure : Lamoureux & Ricciotti Ingénierie
 - Bureau d'étude Fluides : INEX
 - Bureau d'études Pollution site : ERG ENVIRONNEMENT
 - Bureau d'étude VRD : CERRETTI
 - BET Acoustique : LASA
 - Economie du projet : BMF

1.4. ALLOTISSEMENT

L'allotissement du projet est précisé dans le CCTC. L'Entreprise est réputée avoir pris connaissance du CCTC et de tout le dossier de consultation.

Le présent cahier des clauses techniques et particulières (CCTP) concerne le lot 01&02 qui traite le gros œuvre et les fondations.

1.5. VARIANTE / PSE AU PRÉSENT 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 les 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 GENERALE DE L'OUVRAGE

- L'ouvrage est de classe structurale **S4**, correspondant à une durée de vie minimale de 50 ans.
- Au sens de la sécurité incendie, l'ouvrage est classé en ERP de 4ème catégorie (classification à confirmer par la notice de sécurité incendie)
- Au sens des dispositions parasismique, l'ouvrage est classé en catégorie d'importance II.

2.2. CLASSE DE CONSEQUENCE

Les Eurocodes définissent des classes de conséquences dont découlent des niveaux de supervision et de contrôle du projet.

Cette méthode consiste à croiser les Aléas avec la Vulnérabilité et les Conséquences en termes de perte de vies humaines et socio-économiques.

Dans le cas du projet de construction de la piscine de Bougainville à Marseille, la classe de conséquence est définie en CC2b.

La classe de conséquence CC2b exige :

- Un niveau de contrôle du projet par un organisme différent : (BET de conception, BET d'exécution, et bureau de contrôle).
- Un niveau de contrôle des produits et de l'exécution des travaux ainsi qu'un indice de fiabilité β traduisant la probabilité de défaillance de la structure avec un coefficient $K_{FI} = 1,0$ à appliquer aux coefficients partiels de sécurité des actions défavorables.

Tableau B.1 — Définition des classes de conséquences

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

Tableau classes de conséquence - EC 0 Annexe B

2.3. SÉCURITÉ INCENDIE

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

Les degrés CF et SF seront atteints pour les éléments en béton armé ou précontraints, 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.

2.4. MATÉRIAUX

2.4.1. BETON ARME

2.4.1.1. Béton

➤ Classes d'exposition

Le projet est situé en zone de « Gel faible ou modéré » selon la norme NF EN 206-1 définissant les classes d'exposition du béton.

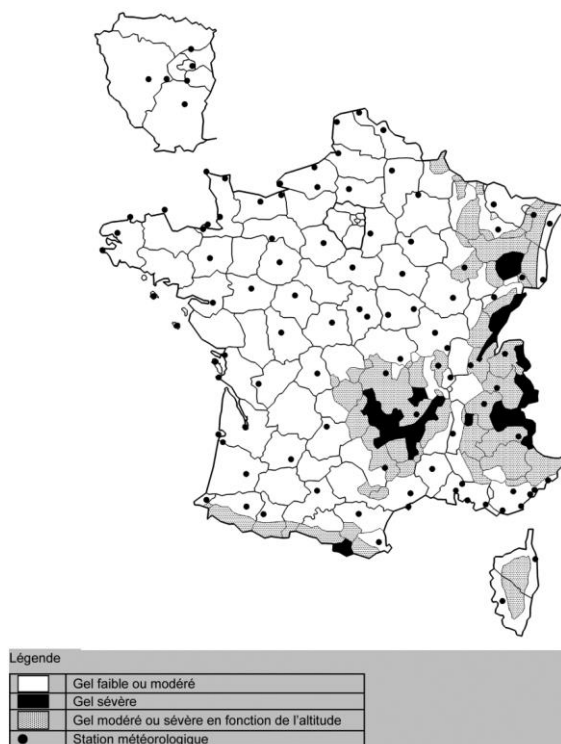


Figure NA.2 Carte des zones de gel en France

Gel	Salage	Aucun	Peu fréquent	Fréquent	Très fréquent
Faible ou modéré		XF1	XF1	XF2	XF2 ^a
Sévère		XF3	XF3	XF4	XF4

^a A l'exception des chaussées en béton et des éléments d'ouvrages d'art très exposés qui seront classés en XF4.

Tableau NA.1 Classes d'expositions en fonction de l'intensité du gel et de la fréquence de salage

Carte gel et salage – NF EN 206-1

Piscine de Bougainville - Marseille
CCTP LOT 01 – SOUTÈNEMENTS - TERRASSEMENTS - RENFORCEMENT DE SOL-INSTALLATIONS DE CHANTIER - GROS ŒUVRE – FAÇADES
EN PIERRE-VRD

Tableau 4.1 : Classes d'exposition en fonction des conditions d'environnement, conformément à l'EN 206-1

Désignation de la classe	Description de l'environnement :	Exemples informatifs illustrant le choix des classes d'exposition
1 Aucun risque de corrosion ni d'attaque		
X0	Béton non armé et sans pièces métalliques noyées : toutes expositions sauf en cas de gel/dégel, d'abrasion et d'attaque chimique Béton armé ou avec des pièces métalliques noyées : très sec	Béton à l'intérieur de bâtiments où le taux d'humidité de l'air ambiant est très faible
2 Corrosion induite par carbonatation		
XC1	Sec ou humide en permanence	Béton à l'intérieur de bâtiments où le taux d'humidité de l'air ambiant est faible Béton submergé en permanence dans de l'eau
XC2	Humide, rarement sec	Surfaces de béton soumises au contact à long terme de l'eau Un grand nombre de fondations
XC3	Humidité modérée	Béton à l'intérieur de bâtiments où le taux d'humidité de l'air ambiant est moyen ou élevé Béton extérieur abrité de la pluie
XC4	Alternativement humide et sec	Surfaces de béton soumises au contact de l'eau, mais n'entrant pas dans la classe d'exposition XC2
3 Corrosion induite par les chlorures		
XD1	Humidité modérée	Surfaces de béton exposées à des chlorures transportés par voie aérienne
XD2	Humide, rarement sec	Piscines Éléments en béton exposés à des eaux industrielles contenant des chlorures
XD3	Alternativement humide et sec	Éléments de ponts exposés à des projections contenant des chlorures Chaussées Dalles de parcs de stationnement de véhicules
4 Corrosion induite par les chlorures présents dans l'eau de mer		
XS1	Exposé à l'air véhiculant du sel marin mais pas en contact direct avec l'eau de mer	Structures sur ou à proximité d'une côte
XS2	Immergé en permanence	Éléments de structures marines
XS3	Zones de marnage, zones soumises à des projections ou à des embruns	Éléments de structures marines
5 Attaque gel/dégel		
XF1	Saturation modérée en eau, sans agent de déverglaçage	Surfaces verticales de béton exposées à la pluie et au gel
XF2	Saturation modérée en eau, avec agents de déverglaçage	Surfaces verticales de béton des ouvrages routiers exposés au gel et à l'air véhiculant des agents de déverglaçage
XF3	Forte saturation en eau, sans agents de déverglaçage	Surfaces horizontales de béton exposées à la pluie et au gel
XF4	Forte saturation en eau, avec agents de déverglaçage ou eau de mer	Routes et tabliers de pont exposés aux agents de déverglaçage. Surfaces de béton verticales directement exposées aux projections d'agents de déverglaçage et au gel. Zones des structures marines soumises aux projections et exposées au gel
6 Attaques chimiques		
XA1	Environnement à faible agressivité chimique selon l'EN 206-1, Tableau 2	Sols naturels et eau dans le sol
XA2	Environnement d'agressivité chimique modérée selon l'EN 206-1, Tableau 2	Sols naturels et eau dans le sol
XA3	Environnement à forte agressivité chimique selon l'EN 206-1, Tableau 2	Sols naturels et eau dans le sol

Tableau des classes d'exposition - EC 2 1-1 4.2

➤ Enrobage minimal des armatures

Les parements des voiles en béton seront considérés comme étant en atmosphère saline et non soumis aux sels de déverglaçage au vu de l'implantation du bâtiment.
 Les enrobages et les matériaux sont déterminés comme suit :

Enrobage :

$$C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev}$$

Avec :

$$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$$

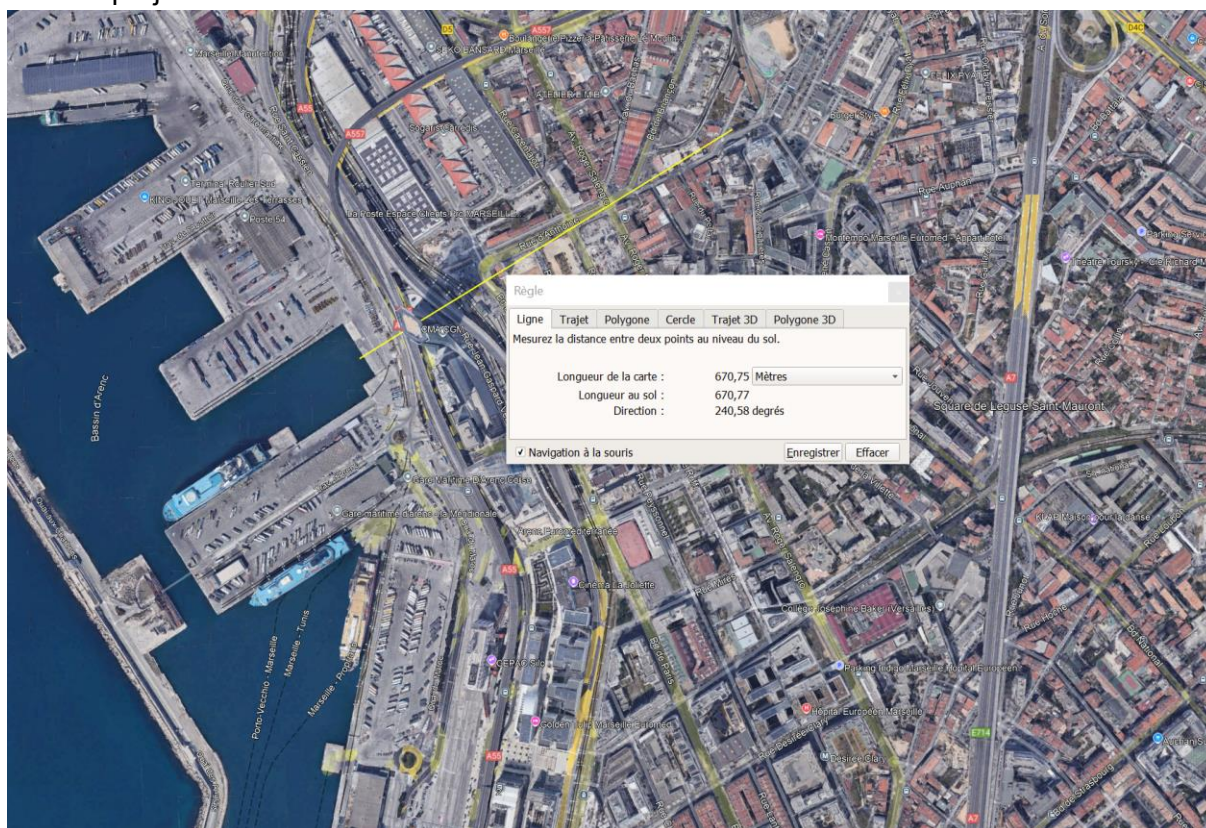
$$C_{min} = \max \{ C_{min,b} ; C_{min,dur} ; 10 \text{ mm} \}$$

Les valeurs de ; $C_{min,dur}$ pour une classe structurale « S4 » sont données ci-après :

Exigence environnementale pour $c_{min,dur}$ (mm)							
Classe structurale	Classe d'exposition selon tableau 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	25	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	10	25	35	40	45	50	55

Piscine de Bougainville - Marseille
CCTP LOT 01 – SOUTÈNEMENTS - TERRASSEMENTS - RENFORCEMENT DE SOL-INSTALLATIONS DE CHANTIER - GROS ŒUVRE – FAÇADES
EN PIERRE-VRD

L'ouvrage est de classe structurale « S4 », correspondant à une durée de vie minimale de 50 ans. Le projet est situé à environ 650 m de la mer.



Distance du projet à la mer

Conte tenue de la localisation du projet, les classes d'exposition minimales suivantes sont retenues :

Partie d'ouvrage considérée	classe d'exposition	Classe de résistance	Enrobage [mm]
- Ouvrages en béton armé « extérieur » hors zone de bassins	XS1 XF1 XC4	C30/37	35+10=45
- Ouvrages en béton armé « intérieur » hors zone de bassins	XC1 à XC3	C30/37	25+10=35
- Ouvrages en béton armé « intérieur » au contact de l'eau de piscine	XC2 XD3 XF1	C35/45	45+10=55
- Fondations et ouvrage au contact de la terre	XC2 - XF1	C30/37	25+10=35

Nota :

- L'enrobage minimal vis-à-vis des conditions d'environnement donne pour les classes d'exposition XF2 et XF4 s'applique uniquement aux ponts.
- L'enrobage sera également déterminé vis-à-vis des exigences de stabilité au feu de chacun des éléments.

- La classe d'exposition des ouvrages enterrés est à confirmer selon l'analyse de l'agressivité des sols et des eaux souterraines.

➤ **Caractéristiques mécaniques des bétons**

Les caractéristiques mécaniques des bétons utilisés sont données ci-après :

Propriétés du béton ordinaire C35/45 (35) Emplois: éléments intérieur au contact de l'eau de piscine	Symbole	Valeur	Unités
Résistance caractéristique à 28 jours (compression)	fck	35	Mpa
Résistance à la traction à 28 jours	fctm	3.2	Mpa
Module d'Young instantané	Ecm	34	Gpa
coefficient de poisson	v	0.2	-
masse volumique (béton armé)	ρ	2500	kg/m3
coefficient d'amortissement réduit BA	ξ	5	%

Propriétés du béton ordinaire C30/37 (30) Emplois: éléments extérieurs	Symbole	Valeur	Unités
Résistance caractéristique à 28 jours (compression)	fck	30	Mpa
Résistance à la traction à 28 jours	fctm	2.9	Mpa
Module d'Young instantané	Ecm	32	Gpa
coefficient de poisson	v	0.2	-
masse volumique (béton armé)	ρ	2500	kg/m3
coefficient d'amortissement réduit BA	ξ	5	%

Tous les éléments en béton coulé en place seront « bas carbone », à savoir CEM III ou CEM IV. L'Entreprise doit se référer à la notice environnementale.

Il est demandé à l'entreprise, pour respecter les demandes du label BDM :

Le béton doit provenir d'une des 3 centrales les plus proches du site.

Critère local du béton :

Le critère local pour le béton est validé si :

- La centrale à béton retenue dans le projet fait partie des 3 centrales les plus proches.
- ET si les granulats constituant le béton sont également issus des 3 carrières les plus proches de la centrale.

L'entreprise doit justifier ces éléments en chantier.

Les bétons à empreinte carbone réduite sont comptabilisés et valorisés par BDM comme matériaux intermédiaires s'ils permettent à minimum une réduction de : 30% de l'empreinte carbone pour un niveau BDM Argent

Les actions menées pour atteindre cette réduction ne sont pas à détailler. Cependant, une réflexion plus poussée sur l'empreinte intrinsèque du matériau plutôt que la seule

valorisation d'une proximité géographique entre le lieu de production du béton et le lieu d'utilisation est idéale.

Tous les bons de livraison devront être fournis pour BDM.

Exemple d'application		Plancher intérieur/ Fondation	Voile extérieur non protégé de la pluie		Fondation (sol sulfaté)
Classe d'exposition et choix des classes de résistance du béton		XC1/XC2 C20/25	XC4/XF1 C25/30	XF1 C60/75	XA3 C40/50
Effort de réduction de l'empreinte carbone en kg éq. CO ₂ /m ³	Référence *	240	255	380	330
	Jusqu'à - 10 %	215 - 240	230 - 255	340 - 380	295 - 330
	Entre - 10 % et - 20 %	190 - 215	205 - 230	305 - 340	265 - 295
	Supérieur à - 20 %**	< 190	< 205	< 305	< 265

Document issu du SNBPE

2.4.1.2. Aciers pour ferrailage passif

Acier pour ferrailage passif :

- Acier de ferrailage passif : FeE500.
- Classe de ductilité des aciers : classe B pour les éléments de contreventement.
- Amortissement : ouvrage en béton armé avec peu d'éléments secondaire : $\xi = 4\%$

2.4.1.3. Aciers pour ferrailage actif

Le système de précontrainte doit bénéficier d'agrément européen « ATE » et du marquage CE.

Les tolérances d'implantation des armatures de précontrainte et de leur gaine sont supposées être inférieures à 2 mm.

Les pertes de précontrainte sont supposées comprises entre 5% et 15 %.

2.4.1.1. Maîtrise de la fissuration du béton

La fissuration est limitée à **0.3 mm** à l'ELS quasi-permanent pour les éléments structuraux 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 ⁽³⁾ .

Conformément à la méthode simplifiée de L'EC2-2 clause 7.3.3 (101), 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 1000Wmax

En ce qui concerne les ouvrages en béton armé intérieur au contact de l'eau de piscine ayant pour classe d'exposition XD3, le choix des dispositions appropriées dépendra de la nature de l'agent agressif impliqué. **Dans notre cas, il s'agit du chlore de piscine, nous proposons un échange avec le bureau de contrôle à ce sujet, nous préconisons de prendre 0.2mm pour le moment.**

2.4.1.2. Flèches

La justification des éléments de 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	1,4cm + (L-7)/1000	ELS caractéristique (2)
	Console < 3,5m	L/250	ELS caractéristique (2)
	Console > 3,5m	0,7cm + (L-350)/500	ELS caractéristique (2)
Flèche nuisible des ouvrages support des panneaux vitrés	A mesurer sur l'ouvrage support, parallèlement au panneau.	2mm / MI	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.

2.4.2. PIERRE

Une partie de la structure notamment des porteurs verticaux est prévue en pierre. Les éléments en pierre sont repérés sur les plans architectes et plans structure.

La pierre utilisée est la pierre du Gard (Vers, Beaulieu,...). Les pierres au contact de l'eau chlorée de la piscine seront directement traitées en carrière par une lasure qui les rend étanche, de même les pierres extérieures seront traitées anti-graffitis.



Pierre du Gard :

Type de Roche : Calcaire.
nom commercial : Pierre du Gard.
Couleur dominante : Jaune paille.
Aspect dominant : Compact à gros grains.
Masse Vol. : 1910 kg/m³
Porosité : 29,8 %
Résistance à la flexion : 2,4 MPa.
Abrasion : 40,5 mm.
Capillarité VMA : 250 g/m².

Compression : 8,7 MPa.
Résistance au gel : 12 cycles.
Glissance : 81.
Résistance aux attaches : 750 N.

2.4.3. CHARPENTE METALLIQUE

2.4.3.1. Acier de construction

Tous les éléments de charpente métallique seront faits d'acier structurel de classe minimale S275. Les charpentes seront au maximum isolées par l'extérieur et protégées des agents agressifs extérieurs.

Les caractéristiques minimales sont les suivantes :

- acier de charpente métallique de nuance S275 au minimum
- protection anticorrosion par galvanisation à chaud / métallisation et/ou peinture
 - classe C4 faible pour les ouvrages de charpente métallique intérieurs dans la zone de la piscine
 - classe C5 environnement côtier très salin pour les ouvrages de charpente métallique extérieurs
 - suivant NF EN ISO 12944-2
- protection au feu : SF1/2h obtenue par peinture intumescente
- masse volumique 7850 daN / m³
- limite élastique 275 MPa
- module de Young 210 GPa
- module de cisaillement 80.8 GPa

2.4.3.2. Boulons ordinaires

Les boulons ordinaires utilisés dans les conditions normales de construction seront de classe 4.6 ou 6.6 utilisés selon la norme NFP 22-430.

Dans le cas d'emploi de boulons de classe différente il sera impérativement nécessaire :

Soit de prévoir des perçages à jeu réduit :

- 1 mm pour les boulons de 14mm ou moins.
- 1,5 mm pour les boulons de 16 mm à 20 mm.
- 2 mm pour les boulons de 22 mm et plus.

Soit de considérer qu'un boulon est inefficace pour les assemblages comportant de 2 à 5 boulons.

L'emploi des boulons ordinaires doit être conforme aux normes :

- NF P22-430 : "Assemblages par boulons non précontraints. Disposition constructive et calcul des boulons".
- NF P22-431 : "Assemblages par boulons non précontraints. Exécution des assemblages".

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

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

Nota : Tous les boulons ordinaires seront galvanisés ou électrozingués. Une peinture métallisée claire devra être appliquée sur les boulons, la teinte devra être validée par les architectes.

2.4.3.3. Boulons à haute résistance (H.R.)

Les boulons à haute résistance (boulons H.R.) et leurs rondelles seront conformes aux normes AFNOR et seront utilisés selon la norme NFP 22-460.

Les indications de préparation de surface et les couples de serrage seront indiqués sur les plans en correspondance avec les boulons effectivement livrés sur le chantier et compte tenu des indications portées

Sur les boîtes d'emballage :

- Norme NF P22-460 : Dispositions constructives et vérification des assemblages.
- Norme NF P22-461 : Détermination du coefficient conventionnel de frottement.
- Norme NF P22-462 : Usinage et préparation des assemblages.
- Norme NF P22-463 : Exécution des assemblages.
- Norme NF P22-464 : Programme de pose des boulons.
- Norme NF P22-466 : Méthodes de serrage et de contrôle des boulons.
- Norme NF P22-468 et NF P22-469 : boulons HR.
- Recommandations pour la définition de la qualité et la réception des boulons à haute résistance et à serrage contrôlé du CTICM (revue n°1 de Mars 1973)

L'Entreprise doit communiquer au groupement et au Bureau de Contrôle, les fiches de vérification concernant le serrage des boulons établis conformément à la norme NF P22-466.

Une peinture métallisée claire devra être appliquée sur les boulons, la teinte devra être validée par les architectes.

2.4.3.4. Protection anticorrosion

Ce paragraphe indique les exigences minimums sur ces éléments métalliques, en suivant la norme NF EN ISO 12944-2.

Piscine de Bougainville - Marseille
CCTP LOT 01 – SOUTÈNEMENTS - TERRASSEMENTS - RENFORCEMENT DE SOL-INSTALLATIONS DE CHANTIER - GROS ŒUVRE – FAÇADES
EN PIERRE-VRD

Code	Environnement	Corrosion galvanisation à chaud	Comparatif acier bas carbone
C1	Intérieur sec	0,1 µm	10 µm
C2	Intérieur : Condensation occasionnelle	De 0,1 à 0,7 µm	De 10 à 25 µm
	Extérieur : Exposition rurale à l'intérieur des terres		
C3	Intérieur : Humidité élevée air légèrement pollué	De 0,7 à 2 µm	De 25 à 50 µm
	Extérieur : Environnement industriel et urbain à l'intérieur des terres ou côtier doux		
C4	Intérieur : Piscines, usines chimiques	De 2 à 4 µm	De 50 à 80 µm
	Extérieur : Environnement industriel à l'intérieur des terres ou côtier doux		
C5	Extérieur : Environnement industriel très humide ou côtier très salin	De 4 à 8 µm	80 à 200 µm

- La catégorie de corrosivité des charpentes **Extérieures** à retenir est « **C5** », environnement côtier très salin

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.

A priori, toutes les pièces d'attaches massives en contact avec l'extérieur recevront :

- Soit une galvanisation à chaud + une peinture intermédiaire + couche de finition polyuréthane (au choix de l'architecte)
- Soit une métallisation au zinc + une peinture intermédiaire époxy + couche de finition polyuréthane (au choix de l'architecte)
- Les éléments complémentaires de boulonnages et d'accastillages (boulons rondelles etc...) ou bien les fixions sur catalogues seront en acier galvanisés à chaud 80 µm de classe 8-8 minimum et de diamètre M12 minimum ou suivant des modes de protection et de finition compatibles avec la catégorie de corrosivité retenue.

- La catégorie de corrosivité des charpentes **Intérieures** à retenir est « C4 ». Dans les zones de bassin.

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.

A priori, toutes les pièces recevront :

- Grenaillage SA2 ou phosphatation + peinture PPRZ 60 µm
- Les éléments complémentaires de boulonnages et d'accastillages (boulons rondelles etc...) ou bien les fixions sur catalogues seront en acier électrozingués de classe 8-8 minimum et de diamètre M12 minimum ou suivant des modes de protection et de finition compatibles avec la catégorie de corrosivité retenue.

Toutes dispositions de coupures des couples galvaniques seront prises entre pièces aux potentiels différents.

➤ Préparation des surfaces

Au préalable, les défauts de surface de toute nature, les résidus de soudures des pièces préassemblées, les arêtes vives et toutes les imperfections préjudiciables à la bonne application des peintures et à l'aspect général très soigné de la construction seront soigneusement aplanis par meulage, sciage etc.

➤ Protection des zones soudées et endommagées

Les zones devant être soudées, ultérieurement à l'application des peintures, seront réservées sur une largeur suffisante de part et d'autre du cordon.

Elles seront soigneusement nettoyées, brossées, décapées, mises à nu après exécution des cordons de soudure.

Les revêtements en retouche seront appliqués dans les mêmes épaisseurs que celles préconisées en partie courante.

De manière générale :

Le choix des couleurs sera effectué par l'architecte dans la gamme standard. Une peinture métallisée de couleur claire devra être validée par les architectes.

Les tests d'adhésion normalisés seront réalisés sur des éléments de charpente aux frais de l'entreprise et devront être approuvés par l'architecte.

Tous les produits utilisés devront recevoir l'agrément du Maître d'Œuvre et devront être désignés par :

- Le nom du fabricant
- La marque et l'appellation commerciale de chacun d'eux ainsi que ses références
- Les fiches d'identification technique
- Leur famille d'appartenance

➤ Galvanisation

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

Les aciers étant destinés à la galvanisation, les teneurs en silicium et phosphore devront être conformes à la classe 2 (voir 3 pour les pièces les plus massives) de la norme NF A 35-503.

Un certificat de réception 3.1 A ou 3.1 B selon la norme NF EN 10204, lors de la livraison des aciers, confirmera le respect de la présente exigence particulière.

2.4.3.5. Protection au feu des aciers

Les charpentes métalliques intérieures devront être stables au feu 30mn.

Fourniture et mise en œuvre d'une peinture intumescente destinée à assurer la protection au feu type Promapaint-SC4 ou similaire.

2.4.3.6. Flèche

Nous nous référons à l'Annexe Nationale de l'EC 3, les valeurs limites de flèches à respecter pour les éléments de charpente métallique sont les suivantes :

Pour les éléments horizontaux :

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

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



Figure 1 — Définition des flèches verticales

Où :

- w_c Contre-flèche dans l'élément structural non chargé ;
- w_1 Partie initiale de la flèche sous les charges permanentes de la combinaison d'actions correspondante selon les expressions (6.14a) à (6.16b) ;
- w_2 Partie à long terme de la flèche sous les charges permanentes (sans objet pour le domaine traité dans cette Annexe Nationale) ;
- w_3 Partie additionnelle de la flèche due aux actions variables de la combinaison d'actions correspondante d'après les expressions (6.14a) à (6.16b) ;
- w_{tot} Flèche totale, soit $w_{tot} = w_1 + w_2 + w_3$;
- w_{max} Flèche totale compte tenu de la contre-flèche, soit $w_{max} = w_{tot} - w_c$.

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

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

Tableau 1 — Valeurs limites maximales recommandées pour les flèches verticales

Conditions	Limites (voir Figure 1)	
	w_{max}	w_3
Toitures en général ^{a)}	$L / 200$	$L / 250$
Toitures supportant fréquemment du personnel autre que le personnel d'entretien	$L / 200$	$L / 300$
Planchers en général ^{b)}	$L / 200$	$L / 300$
Planchers et toitures supportant des cloisons en plâtre ou en autres matériaux fragiles ou rigides	$L / 250$	$L / 350$
Planchers supportant des poteaux (à moins que la flèche ait été incluse dans l'analyse globale de l'état limite ultime) ^{c)}	$L / 400$	$L / 500$
Cas où w_{max} peut nuire à l'aspect du bâtiment	$L / 250$	
Notes :		
a) On entend par toitures en général, les toitures non accessibles aux usagers. Ces toitures supportent, uniquement, le passage des personnes chargées de l'entretien.		
b) Pour les toitures à faible pente, il convient de considérer également l'alinéa ci-après relatif à l'accumulation d'eau de pluie.		
c) Les conditions d'utilisation de certaines machines peuvent nécessiter des flèches admissibles plus faibles que celles fixées par les règles générales ; ces limites sont alors à préciser dans les spécifications du marché.		
d) Cette limitation n'est à considérer que si la flèche de ces planchers a une influence sur le comportement de la structure supportée par ces poteaux. Dans le cas contraire, on se reportera aux limitations des deux cas précédents.		

Pour les éléments horizontaux :

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

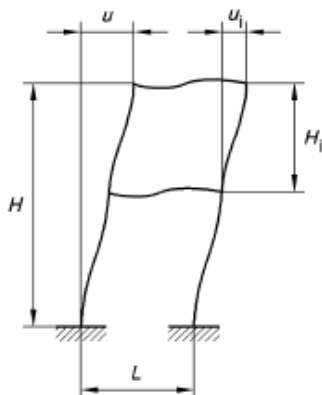


Figure 2 — Définition des déplacements horizontaux

Légende

u Déplacement horizontal général sur la hauteur du bâtiment H

u_i Déplacement horizontal sur la hauteur d'un étage H_i

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

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

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

Tableau 2 — Valeurs limites maximales recommandées pour les flèches horizontales

Conditions	Limites (voir Figure 2)
Bâtiments industriels à niveau unique sans pont roulant, avec parois non fragiles ^{a)} :	
— déplacement en tête de poteaux	$H / 150$
— déplacement différentiel en tête entre 2 portiques consécutifs	$H / 150$
Éléments supports de bardage métallique (hors encadrements de baies) :	
— lisses	$L_i / 150$
— montants (flèche propre)	$H_i / 150$
Autres bâtiments à niveau unique, sans pont roulant ^{b) c)} :	
— déplacement en tête de poteaux	$H_i / 250$
— déplacement différentiel en tête entre 2 portiques consécutifs	$L_i / 200$
Bâtiments industriels à plusieurs niveaux, sans pont roulant, avec parois non fragiles :	
— entre chaque étage	$H_i / 200$
— pour la structure dans son ensemble	si $H \leq 30$ m $H / 200$ si $H > 30$ m $H / 300$
Autres bâtiments à plusieurs niveaux, sans ponts roulants ^{c)} :	
— entre chaque étage	$H_i / 300$
— pour la structure dans son ensemble :	si $H \leq 10$ m $H / 300$ si $10 \text{ m} < H \leq 30 \text{ m}$ $\frac{H}{200 + 10H}$ si $H > 30$ m $H / 500$
Où :	
H_i est la hauteur du poteau ou de l'étage ou du montant de bardage ;	
H est la hauteur totale de la structure ;	
L_i est la distance entre deux portiques consécutifs ou la longueur d'une lisse.	

Les éléments visibles, tels que les auvents métalliques, devront avoir une horizontalité parfaite. Si cela est nécessaire, une contreflèche pourra leur être imposée.

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, en cohérence avec les poids volumiques décrits dans la partie matériaux. Le poids de tous les éléments rapportés est pris en compte dans les surcharges permanentes décrites ci-après.

2.5.2. CHARGES PERMANENTES

- Cloisons légères 100 daN / m²
- Sol souple/résine 20 daN/m²
- Faux-plafond 40 daN / m²
- Vitrage simple hauteur 250 daN/ml
- Terrasse végétalisée avec 30 cm de terre végétale 600 daN/m²
- Terrasse végétalisée avec 50 à 110cm de terre végétale de 1000 daN/m² à 2200 daN/m²
- Couverture minérale en toiture (gravillons ou chape béton) max 400 kg/m²
- Eau de piscine 1000 daN/m³

La poussée des terres pour les remblais contigus est prise à 20 kN/m³ avec un coefficient de poussée Ka=0.3, à confirmer par le rapport d'études géotechniques.

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 déterminées en fonction de la catégorie d'usage des locaux, suivant les prescriptions de l'EC 1 1-1 6.3.

Piscine de Bougainville - Marseille
CCTP LOT 01—SOUTÈNEMENTS - TERRASSEMENTS - RENFORCEMENT DE SOL—INSTALLATIONS DE CHANTIER - GROS ŒUVRE — FAÇADES
EN PIERRE-VRD

Tableau 6.1 — Catégories d'usages

Catégorie	Usage spécifique	Exemples
A	Habitation, résidentiel	Pièces des bâtiments et maisons d'habitation ; chambres et salles des hôpitaux ; chambres d'hôtels et de foyers ; cuisines et sanitaires.
B	Bureaux	
C	Lieux de réunion (à l'exception des surfaces des catégories A, B et D ^{a)})	C1 : Espaces équipés de tables etc., par exemple : écoles, cafés, restaurants, salles de banquet, salles de lecture, salles de réception C2 : Espaces équipés de sièges fixes, par exemple : églises, théâtres ou cinémas, salles de conférence, amphithéâtres, salles de réunion, salles d'attente C3 : Espaces ne présentant pas d'obstacles à la circulation des personnes, par exemple : salles de musée, salles d'exposition etc. et accès des bâtiments publics et administratifs, hôtels, hôpitaux, gares C4 : Espaces permettant des activités physiques, par exemple : dancings, salles de gymnastique, scènes C5 : Espaces susceptibles d'accueillir des foules importantes, par exemple : bâtiments destinés à des événements publics tels que salles de concert, salles de sport y compris tribunes, terrasses et aires d'accès, quais de gare
D	Commerces	D1 : Commerces de détail courants D2 : Grands magasins

Tableau 6.3 — Catégories d'usages des aires de stockages et des locaux industriels

Catégorie	Usage spécifique	Exemples
E1	Surfaces susceptibles de recevoir une accumulation de marchandises, y compris aires d'accès	Aires de stockage, y compris stockages de livres et autres documents
E2	Usage industriel	

Tableau 6.7 — Aires de circulation et de stationnement dans les bâtiments

Catégorie	Usage spécifique	Exemples
F	Aires de circulation et de stationnement pour véhicules légers (PTAC \leq 30 kN et nombre de places assises \leq 8, non compris le conducteur)	garages ; parcs de stationnement, parkings à plusieurs étages
G	Aires de circulation et de stationnement pour véhicules de poids moyen (30 kN < PTAC \leq 160 kN, à deux essieux)	voies d'accès, zones de livraison, zones accessibles aux véhicules de lutte incendie (PTAC \leq 160 kN)

Tableau 6.9 — Classification des toitures

Catégorie	Usage spécifique
H	Toitures inaccessibles sauf pour entretien et réparations courants
I	Toitures accessibles pour les usages des catégories A à D
K	Toitures accessibles pour des usages particuliers, hélistations, par exemple

Tableaux des catégories d'usage EC 1 1-1 6.3

- Hall d'accueil 500 daN/m²
- Vestiaires, sanitaires publics 400 daN/m²

- Pédiluves 400 daN/m²
- Salle de réunion 400 daN/m²
- Locaux administratifs 250 daN/m²
- Plages intérieures 1000 daN/m²
- Locaux stockage matériel 400 daN/m² - et suivant charges spécifiques

Les charges par secteur seront uniformisées de manière à permettre l'évolutivité du bâtiment.

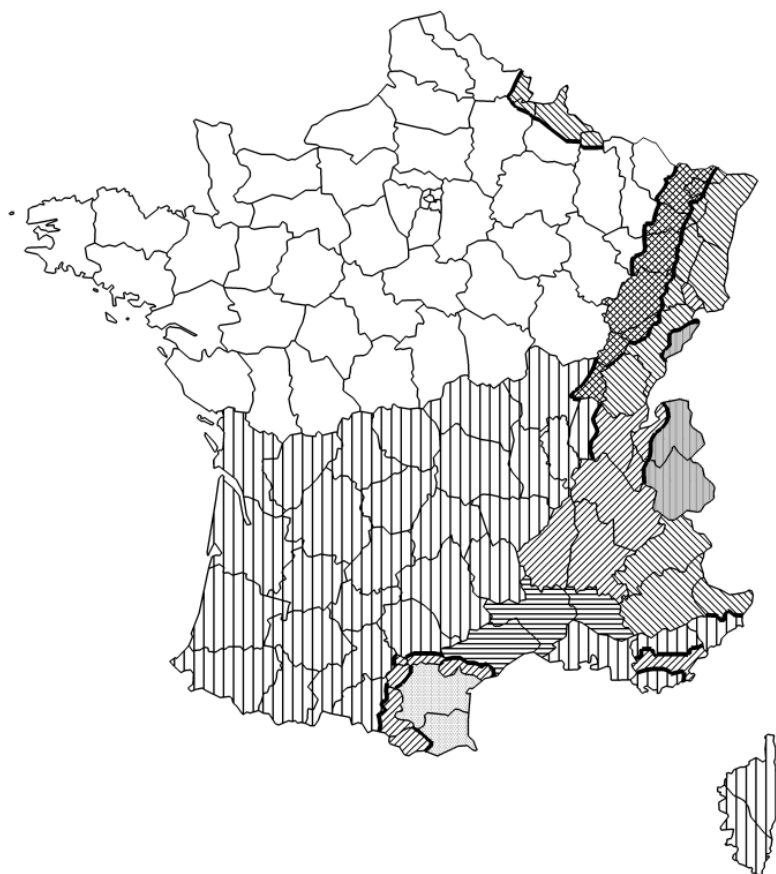
Nota : Les valeurs des charges d'exploitation des différents locaux techniques devront être fournies par les lots techniques.

2.5.4. CHARGES DE VENT

Hypothèses vent	
Zone 3	<200m
Vitesse de référence	26 m/s
Hauteur de référence de la façade z	8 m
Catégorie du terrain	IV
Vitesse moyenne à la hauteur z	16.5 m/s
Pression dynamique de base normale	60 daN/m ²

2.5.5. CHARGES DE NEIGE

Carte des valeurs des charges de neige à prendre en compte sur le territoire national



Régions :	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
Valeur caractéristique (S_k) de la charge de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200 m :	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65	0,65	0,90	1,40
Valeur de calcul (S_{Ad}) de la charge exceptionnelle de neige sur le sol :	—	1,00	1,00	1,35	—	1,35	1,80	—
Loi de variation de la charge caractéristique pour une altitude supérieure à 200 :	ΔS_1						ΔS_2	

(charges en KN/m^2)

Carte des zones de neige - EC 1 1-3 AN

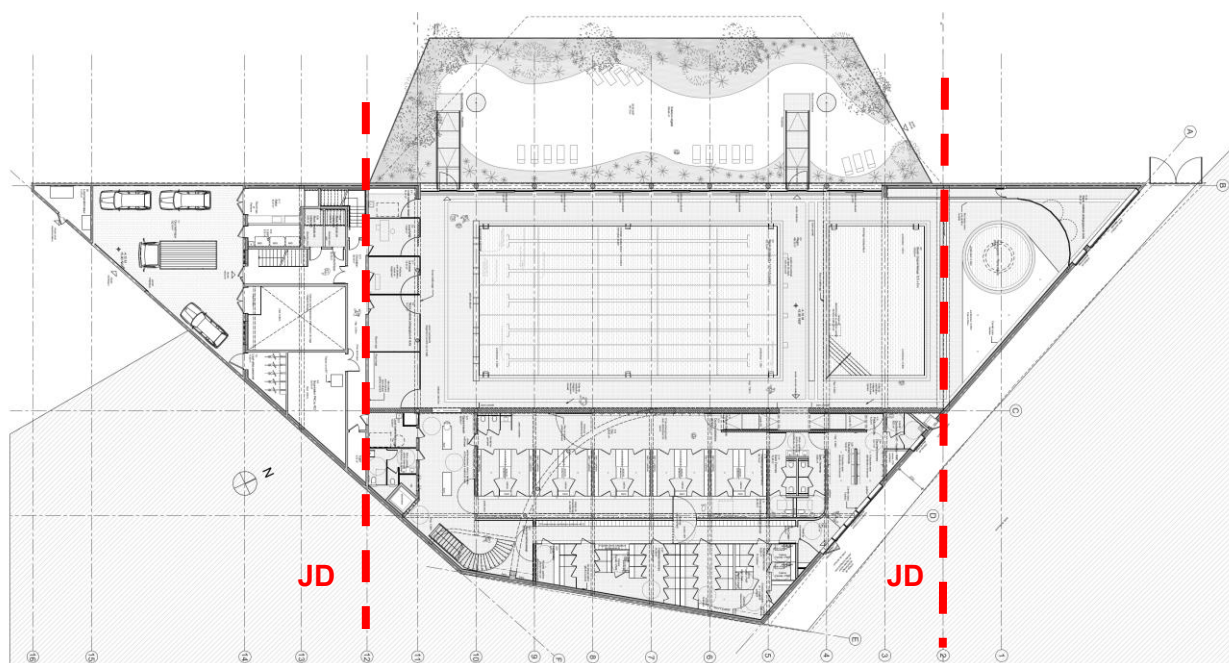
Hypothèses neiges	
Altitude	<200m
Zone	A2
Valeur caractéristique (S_k) de la charge de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200 m : [kN/m^2]	0.45
Valeur de calcul (S_{Ad}) de la charge exceptionnelle de neige sur le sol : [daN/m^2]	100

2.5.6. EFFETS THERMIQUES

2.5.6.1. Disposition des joints de dilatation

D'après EN 1992-1-1 AN 2.3.3, la distance entre les joints de dilatation ne doit pas excéder 25 m dans la région du projet (Méditerranée). Au-delà de ces distances, des charges thermiques doivent être prises en compte.

Dans le cas du projet, le choix a été fait de découper le bâtiment en un grand bloc et deux petits blocs pour des raisons programmatiques. En effet, la gestion des joints dans les bassins ou pédiluve complique énormément les traitements d'étanchéité. Le découpage a donc été fait ainsi :



Plan RDJ : division en blocs constructifs

Une sollicitation thermique uniforme est donc prise en compte.

2.5.6.2. Effets de la dilatation thermique

Les effets de la dilatation thermiques sont à prendre en compte pour les blocs dépassants la longueur maximale.

Les effets de la dilatation thermiques seront pris en compte selon la section 5 de l'Eurocode 1.5 qui détermine les variations de température dans les bâtiments.

La composante de la température uniforme d'un élément de structure est donnée par : $\Delta T_u = T - T_0$

Avec :

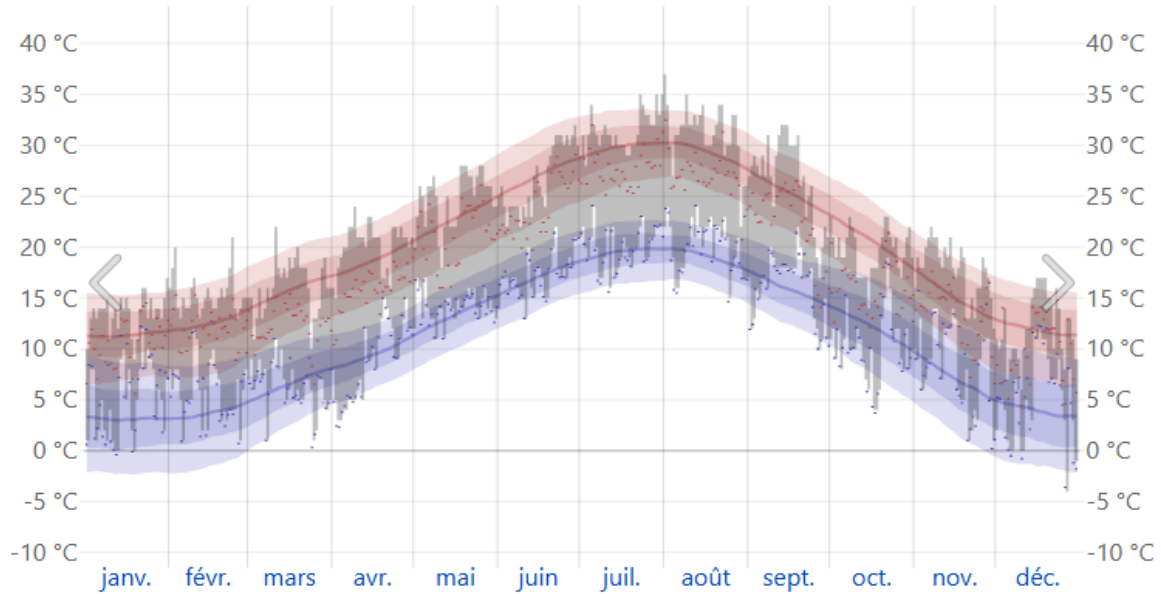
- T_0 : Température d'origine de l'élément au stade correspondant à la réalisation de sa configuration finale (achèvement).
- T : température moyenne de l'élément de structure, résultant des températures climatiques en hiver ou en été et des températures d'exploitation ou provisoire.

On regarde les relevées de températures maximales à Marseille pour affiner les valeurs de températures maximales et minimales.

Historique des températures pour Marseille pour 2020

[Lien](#) [Télécharger](#) [Comparer](#) [Moyennes](#)

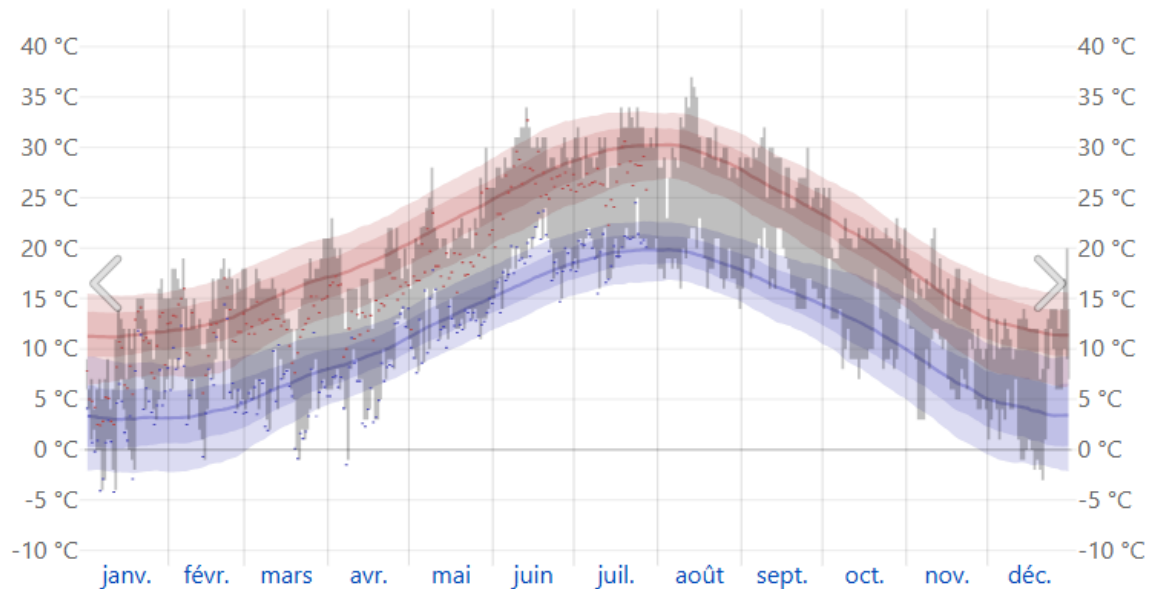
Historique : 2024 2023 2022 2021 **2020** 2019 2018 2017 2016



Historique des températures pour Marseille pour 2021

[Lien](#) [Télécharger](#) [Comparer](#) [Moyennes](#)

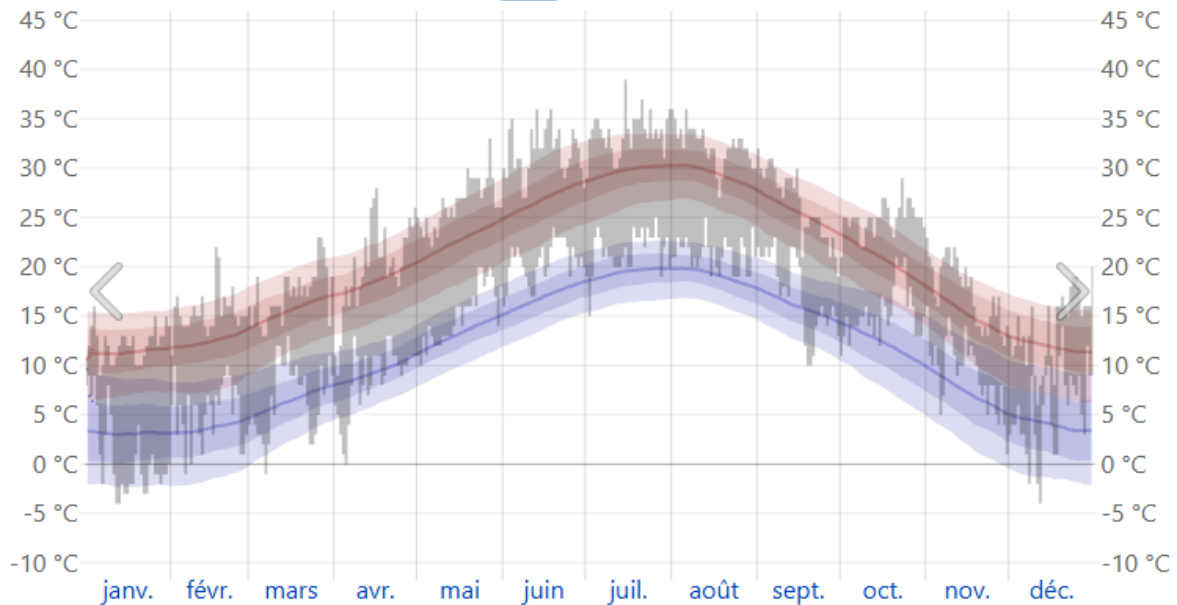
Historique : 2024 2023 2022 **2021** 2020 2019 2018 2017 2016



Historique des températures pour Marseille pour 2022

[Lien](#) [Télécharger](#) [Comparer](#) [Moyennes](#)

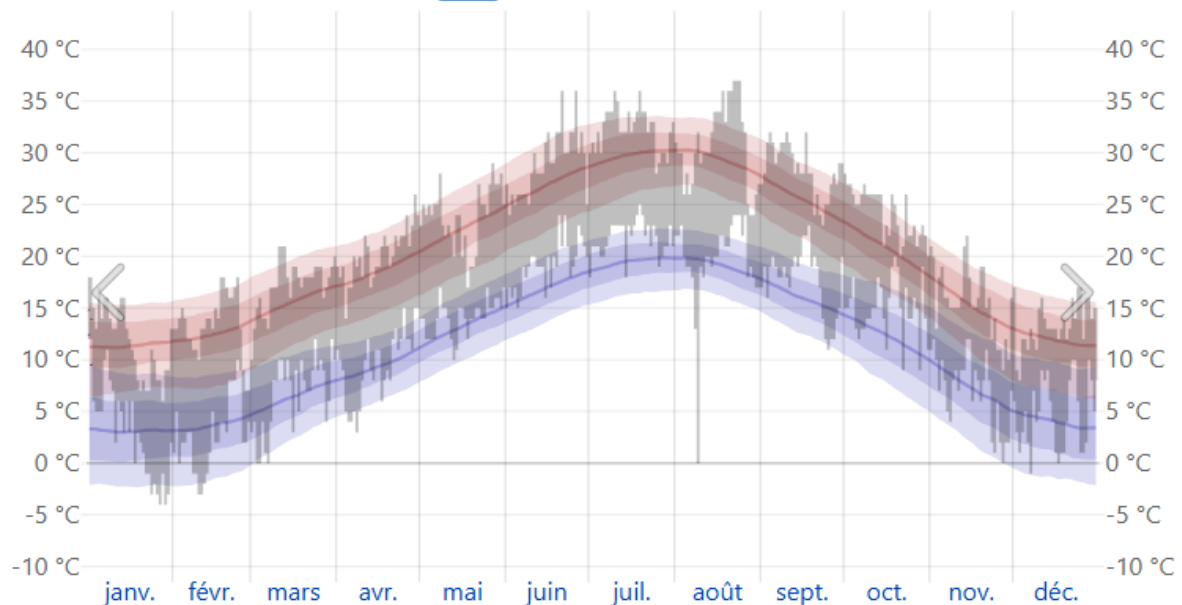
Historique : 2024 2023 **2022** 2021 2020 2019 2018 2017 2016



Historique des températures pour Marseille pour 2023

[Lien](#) [Télécharger](#) [Comparer](#) [Moyennes](#)

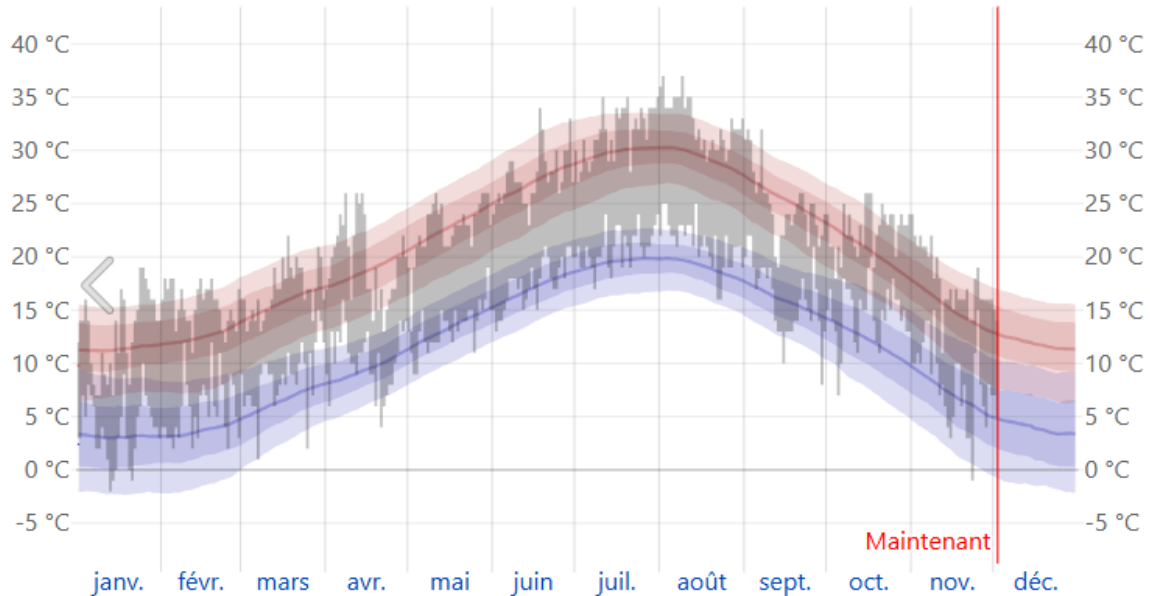
Historique : 2024 **2023** 2022 2021 2020 2019 2018 2017 2016



Historique des températures pour Marseille pour 2024

[Lien](#) [Télécharger](#) [Comparer](#) [Moyennes](#)

Historique : **2024** 2023 2022 2021 2020 2019 2018 2017 2016



On ne dégrade pas la température maximale mais nous remontons la température minimale de -15° à -5°C.

Variation de température en phase exploitation « sans isolation »		
Département		Bouches-du-Rhône (13)
Température Maximale de l'air	T _{max}	+ 40 °C
Température Minimale de l'air	T _{min}	- 5 ° C
Température d'origine (construction)	T ₀	+ 10 ° C
Couleur de la surface	/	surface légèrement colorée
Effet du rayonnement solaire	T ₄	0°
Température ambiante extérieure - Eté	T _{out,été} = T _{max} + T ₃	40 = 40°
Température ambiante extérieure - Hiver	T _{out,hiver} = T _{min}	-15
Variation de température uniforme	ΔT ⁺ = T _{out,été} - T ₀	+30°
	ΔT ⁻ = T _{out,hiver} - T ₀	-15

Application :

- Ce cas de charge sera appliqué aux éléments extérieurs des blocs ayants une longueur > L_{max}
- Les effets de la dilatation thermiques seront à considérer avec un module de béton à long terme « Ev »

2.5.6.3. Effets du gradient thermique

Le bâtiment est isolé par l'intérieur, le gradient se fait dans l'isolant. De plus, la toiture est isolée par l'extérieur.

Aucun gradient ne sera pris en compte.

2.5.6.4. Effets du retrait

Il est nécessaire de prendre en compte les effets du retrait dans le calcul des structures en béton coulé en place. Le retrait est une action permanente nommée R.

Le retrait est défini par EC 2 1-1 3.1.4 (6) :

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$$

où : ε_{cs} est la déformation totale de retrait ;
 ε_{cd} est la déformation due au retrait de dessiccation ;
 ε_{ca} est la déformation due au retrait endogène.

Hypothèses de retrait	Symbole	Valeur	Unités
Déformation à court terme de dessiccation	ε_{cd}	0.00034	-
Déformation à long terme de retrait endogène	ε_{ca}	0.000075	-
Déformation totale de retrait	ε_{cs}	0.00041	-
Raccourcissement de la structure du au retrait	Δl	12.3	mm
Abaissement de température équivalent	ΔT	22.4	°C

Le raccourcissement de la structure du au retrait Δl est calculé comme : $\Delta l = (L_{max} \text{ entre JD} - L_{régl} \text{ entre JD}) \times \varepsilon_{cs} = (55-25) \times 0.00041 = 12.3 \text{ mm}$.

Pour un bloc dont la longueur est inférieure à 25m aucun calcul thermique n'est requis.

On trouve la température équivalente avec :

$$\Delta l / (L_{max} \times \alpha) = 22.4^{\circ}\text{C}$$

Les données présentées dans ce paragraphe sont données à titre indicatif, le retrait doit être estimé selon les hypothèses réelles de mise en œuvre en phase EXE (épaisseur, type de ciment, temps de mise en place des bandes de clavetage...). Les efforts induits par le retrait sont déterminés à partir d'un modèle global tridimensionnel phasé, le retrait sera pris en compte par une température équivalente.

Des dispositions constructives peuvent être envisagées avec l'entreprise dans le but d'atténuer les effets du retrait :

- Utilisation d'éléments préfabriqués
- Cure du béton frais
- Des bandes de clavetages peuvent être disposées sur la durée du chantier

Application :

- ce cas de charge sera appliqué aux bâtiments ayants une longueur > L_{max}
- les effets du retrait seront à considérer avec un module de béton à long terme « Ev »

2.5.6.5. Effets de la variation thermique en phase d'exploitation pour les ouvrages enterrés

Pour les ouvrages enterrés, la température ambiante est estimée à +18°C, Conformément à la clause 5.3 (2) de l'EC1-5

Clause 5.3 (2)

Dans les tableaux 5.1 et 5.2, les valeurs de T_{\min} et T_{\max} sont déterminées conformément à ce qui est indiqué ci-après pour l'application de la clause 6.1.3.2 (1).

Les valeurs de T_1 à T_5 à utiliser sont les suivantes :

$$T_1 = T_2 = 18 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_3 = -10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_4 = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_5 = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Pour les parties souterraines de bâtiments (tableau 5.3), on prendra $\Delta T_u = \Delta T_M = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, et en conséquence $T_6 = T_7 = T_8 = T_9 = T_{in} = 18 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Soit une variation de $\Delta T = 18 - 10 = +8^{\circ}\text{C}$

Application : Ce cas de charge sera appliqué aux ouvrages en infrastructure ayants une longueur > L_{\max}

2.5.7. HYPOTHÈSES DE CHARGES SISMIQUES

Paramètres sismiques des bâtiments	
Zone sismique	2
Catégorie de l'ouvrage (ERP)	II

Marseille est en zone de sismicité 2 (faible) selon l'article D. 563-8-1 du Code de l'Environnement. La piscine consiste en une construction d'un bâtiment neuf, de catégorie d'importance II pouvant recevoir moins de 300 personnes.

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 »), aucune disposition parasismique n'est exigée.

2.6. HYPOTHÈSES GÉOTECHNIQUES

2.6.1. CONSIDÉRATIONS GÉOTECHNIQUES

La conception du projet s'appuie sur l'étude géotechnique G2 effectuée par l'entreprise GéoTerria. Le rapport soulève plusieurs points de vigilance tels que :

- La présence d'une nappe
- La possibilité de fonder le bâtiment sur des semelles superficielles sur sol renforcé avec une contrainte de sol à l'ELS de 2 bars
- La nécessité de mettre en œuvre une paroi de soutènement dès que les hauteurs de terrassement sont supérieures à 2.5m et dans la zone où le sous-sol est mitoyen à la limite avec la RTM

Les niveaux d'eau données sont donnés dans l'étude hydrogéologique :

	Pz (4,3 m NGF)		SP102+Pz (5,4 m NGF)		SP103+Pz (4,4 m NGF)	
	Prof de la nappe (m/TN)	Niveau de la nappe (m NGF)	Prof de la nappe (m/TN)	Niveau de la nappe (m NGF)	Prof de la nappe (m/TN)	Niveau de la nappe (m NGF)
EB	4,4	-0,1	4,4	1,0	3,7	0,7
EH₁₀	2,1	2,2	2,1	3,3	1,4	3,0
EH₅₀	1,0	3,3	1,0	4,4	0,3	4,1
EE	0,5	3,8	0,5	4,9	-	4,4

2.6.2. SOUTÈNEMENTS ET TERRASSEMENTS

Les terrassements généraux nécessaires à la réalisation du bâtiment seront effectués selon les pentes de talus 3H/2V lorsque les terrassements sont inférieurs à 2.5m et lorsque l'implantation du bâtiment le permet. Au sud de la parcelle, une paroi de soutènement est prévue.

Le soutènement par paroi micro berlinoise a été choisi comme le dispositif le plus économique. En effet, d'après les conclusions de l'étude hydrogéologique, il est possible de travailler avec un système de soutènement non étanche.

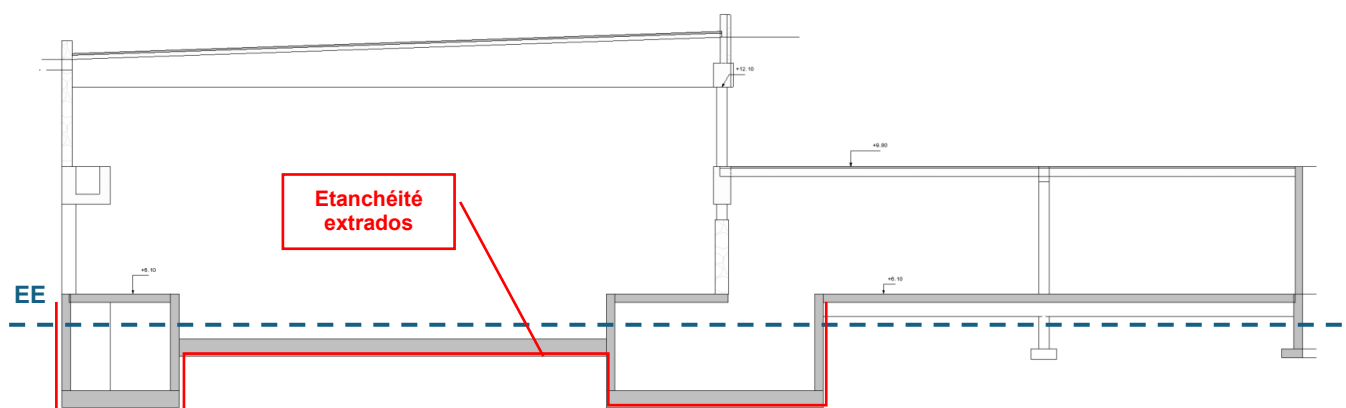
Il ne s'agit pas de la paroi définitive, puisqu'un voile est coulé après les terrassements généraux et assure le soutènement définitif.

Le remblaiement du bâtiment sera effectué après la réalisation du plancher haut de sous-sol afin que les voiles enterrés ne soient jamais en cantilever.

Par ailleurs, une notice de traitement des terres polluées est disponible dans le DCE.

2.6.3. ETANCHÉITÉ DES SOUS-SOLS

Malgré le statut des locaux en sous-sols qui pourraient être considérés comme non nobles, nous avons fait le choix d'une protection totale des sous-sols par une étanchéité extrados. En effet, il s'agit d'une membrane étanche qui enveloppe par l'extérieur toute la structure, ce qui empêche toute infiltration dans le bâtiment. Ainsi, dans ce contexte de terres polluées et agressivité des eaux, les utilisateurs du bâtiment et les structures sont protégés. Ce procédé facilite la maintenance, améliore le confort et la salubrité du bâtiment.



Coupe schématique repérant l'étanchéité extrados

2.6.4. FONDATIONS

Selon les hypothèses de l'étude géotechnique, nous retenons pour cette phase sur l'ensemble de l'emprise du projet un système de fondations superficielles : soit par radier sur sol renforcé, soit par semelles sur sol renforcé.

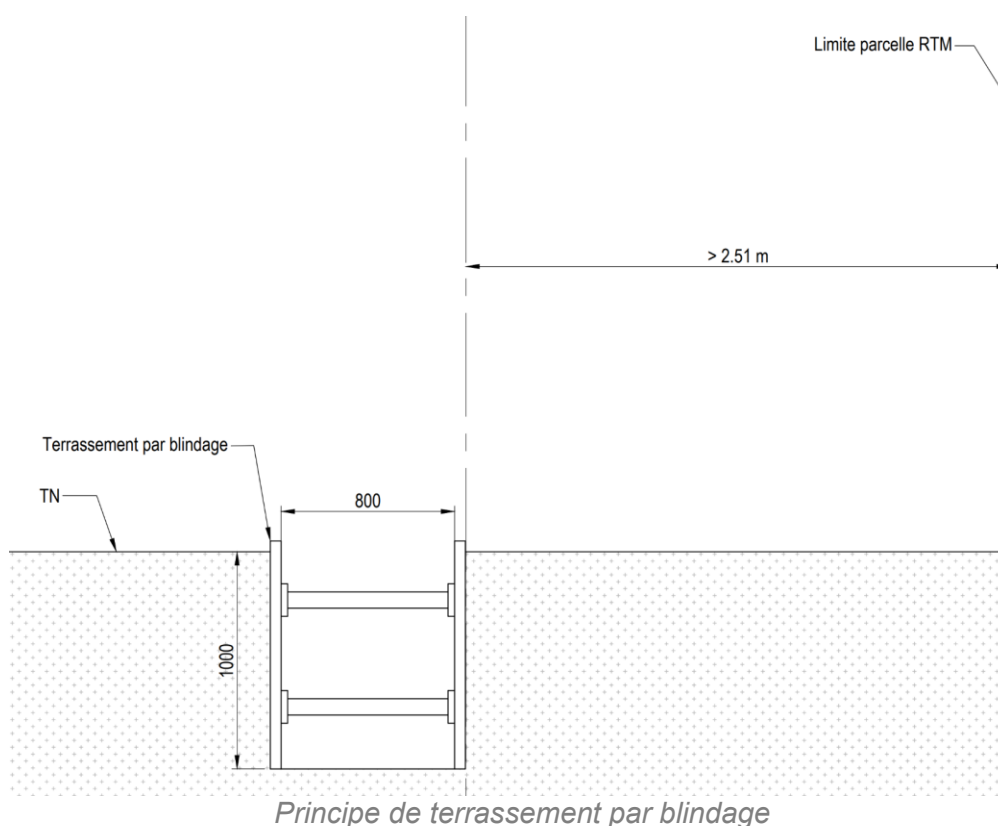
L'ordre de grandeur des descentes de charges non pondérées par files est acceptable pour cette hypothèse.

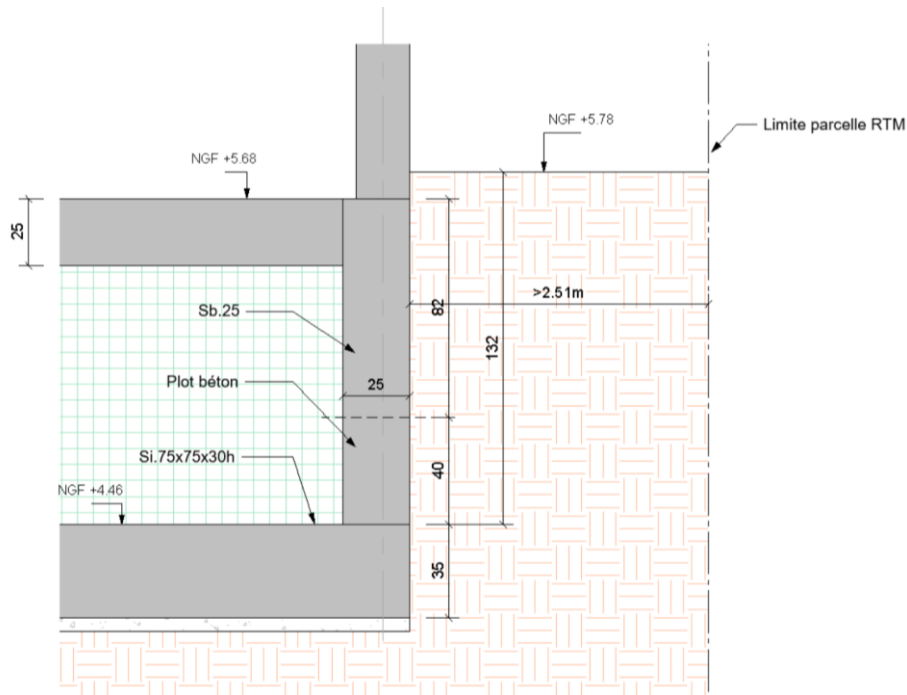
2.6.5. GESTION DE LA LIMITE AVEC LA RTM

L'implantation du projet respecte les préconisations fournies par la RTM. Il est demandé un retrait de 2.51m minimum de la limite de parcelle au voisinage de l'ouvrage de la RTM ainsi qu'une instrumentation de cet ouvrage en phase travaux. Par ailleurs, les études doivent permettre de garantir que le projet de piscine n'entraîne aucune modification de l'équilibre actuel des terrains environnant les ouvrages de la RTM à la fois pendant la phase des travaux et au terme de sa réalisation après consolidation définitive des sols.

Pour réduire au maximum l'impact de la mise en œuvre des fondations proches de la limite avec le RTM il est prévu de :

- Ponctualiser les fondations
- Excentrer les semelles
- Terrasser par blindage pour ne pas décompresser les terres dans la zone de la RTM





Principe de fondation en limite de la RTM

La mise en œuvre d'une longrine de redressement pourra être nécessaire.

2.7. CRITÈRE DE CONFORT DES PLANCHERS

D'après l'EC0 Annexe A1 4.4, pour obtenir un comportement satisfaisant des bâtiments et de leurs éléments structuraux aux conditions de service, il convient de tenir compte du confort de l'utilisateur.

Le confort vibratoire est étudié de la manière suivante :

- Réalisation d'une analyse modale sous combinaison $G+0,3Q$ permettant d'obtenir la fréquence propre des planchers ainsi que la masse modale correspondante;
- Détermination des coefficients d'amortissement pour chaque plancher;
- Calcul de la valeur efficace de l'accélération sous l'effet de la marche d'une personne $OS-RMS_{90}$ suivant le guide HIVOSS « Confort vibratoire des planchers » ;
- Comparaison des valeurs $OS-RMS_{90}$ aux valeurs recommandées en fonction de l'usage des planchers.

Piscine de Bougainville - Marseille
CCTP LOT 01 – SOUTÈNEMENTS - TERRASSEMENTS - RENFORCEMENT DE SOL-INSTALLATIONS DE CHANTIER - GROS ŒUVRE – FAÇADES
EN PIERRE-VRD

Tableau 1 : Classification des planchers et recommandations en fonction de leur utilisation

Classe	OS-RMS ₉₀		Utilisation du plancher										
	Limite inférieure	Limite supérieure	Endroit sensible	Santé	Education	Résidentiel	Bureau	Réunion	Commerce	Hôtel	Prison	Industriel	Sport
A	0,0	0,1											
B	0,1	0,2											
C	0,2	0,8											
D	0,8	3,2											
E	3,2	12,8											
F	12,8	51,2											

		Recommandé
		Critique
		Non recommandé

Tableau donnant les valeurs recommandées de OS-RMS₉₀ en fonction de l'usage du bâtiment, d'après le guide HIVOSS « Confort vibratoire des planchers »

3. SPECIFICATIONS GÉNÉRALES DU MARCHÉ

3.1. INTRODUCTION

Le présent cahier des charges a pour objet d'informer aussi exactement que possible l'entreprise sur la nature, l'importance et le niveau de qualité des ouvrages à exécuter, il est considéré comme n'ayant aucun caractère limitatif.

L'entrepreneur sera considéré comme ayant une connaissance parfaite de l'ensemble des documents constituant le dossier de consultation, même ceux qui ne concernent pas son lot. 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 lui appartiendra de signaler au Maître d'Œuvre les omissions ou insuffisances constatées avant notification de la commande. Toute omission décelée après cette notification ne pourra entraîner de modification du montant de celle-ci.

Les éléments décrits dans ce document sont accompagnés de descriptions graphiques et d'illustrations dont la définition géométrique et contractuelle est à chercher auprès des 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.

3.2. MARCHÉ

Les entreprises établiront le montant forfaitaire des travaux en fonction du Dossier de Consultation qui comprend les plans, les quantitatifs et 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 de 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.

3.3. OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR

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, et dans le respect des normes et règlements en vigueur au jour de la signature du marché, quand bien même il n'en 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 ce 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'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 ouvrages 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

3.4. ASSURANCES

Dans un délai de 15 jours à dater de la notification du marché, l'Entreprise doit justifier qu'elle 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 « techniques non courantes », au sens de l'Agence de la Qualité de la Construction, à savoir de procédés non conformes aux normes et règlements en vigueur, 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.

3.5. PRÉSENCE DES PIÈCES

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 pièces, les pièces écrites (hors illustrations) priment sur les pièces graphiques. Parmi les pièces graphiques, les plans présentant des ouvrages supplémentaires priment.

3.6. TEXTES RÉGLEMENTAIRES, DOCUMENTS CONTRACTUELS ET PIÈCES DE RÉFÉRENCES RELATIFS AU PRÉSENT MARCHÉ

3.6.1. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIFS AU PRÉSENT MARCHÉ

Nota : Le fait que toutes les réglementations en vigueur ne soient pas rappelées dans le présent document ne dispense pas l'Entrepreneur de s'y conformer, celui-ci étant censé connaître parfaitement la réglementation relevant de ses propres travaux.

- Le Code de la Construction et de l'Habitation, notamment le chapitre III du titre II du livre 1er, articles L123-1 à 123-7,
- Le Code du Travail,
- Le Code de l'Environnement, et notamment le chapitre II du titre II du livre 1er, articles L122-1 à L122-14,
- Le Règlement Sanitaire Départemental,
- Le Plan directeur de Coordination Sécurité Santé (PGC) tel que défini dans l'article R4532-43 du Code du Travail,
- Le rapport de la commission départementale de sécurité (y compris dérogation),
- Le rapport du bureau de contrôle,
- Le Cahier des Clauses Administratives Générales,
- Le Cahier des Clauses Administratives Particulières,
- 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,
- L'arrêté du 21 novembre 2022 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement,
- La circulaire DRT n°15-07 du 14/04/95 relative aux lieux de travail.

3.6.2. PIÈCES DE RÉFÉRENCE

Pièces graphiques

- Toutes les pièces écrites du présent Dossier de Consultation des Entreprises,
- Dossier de plans structure,
- Plans d'architecte (plans, coupes, élévations, détails...).

Pièces écrites

- Toutes les pièces écrites du présent Dossier de Consultation des Entreprises.

3.7. QUALITÉ DES MATÉRIAUX À INSTALLER

Tous les éléments des installations devront être :

- Être compatible avec la notice de réemploi fournie
- Conformes à la réglementation, aux pièces administratives et au descriptif (CCTP).

Les matériaux et matériel devront :

- Être compatible avec la notice de réemploi fournie
- Avoir une estampille de qualité ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel, chaque fois qu'une telle qualification existe,
- Être garantis par leur constructeur pour l'utilisation envisagée,
- Être agréés par les Services Publics ou par les Sociétés Concessionnaires lorsque ces organismes ont un droit de contrôle sur les installations du Maître de l'Ouvrage,
- Être livrés sur le chantier dans leurs emballages d'origine,
- Être munis de leurs étiquettes d'origine,

- Être présentés au Maître d'Œuvre avant l'ouverture des emballages.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire analyser par un laboratoire officiel, aux frais de l'Entrepreneur, tout matériau ou tout appareil qui paraîtra suspect ou qui ne serait pas conforme aux présentes spécifications ou au devis descriptif.

L'Entrepreneur choisira ses matériels de façon à obtenir une standardisation en utilisant pour une même installation le nombre le plus réduit de séries et de types

3.8. CONTENU DE LA PRESTATION

Les prestations à réaliser comprennent notamment :

Généralités :

- Les installations de chantier,
- L'ensemble de démarches administratives pour l'exécution des travaux,
- Les études de synthèse,
- Tous les moyens de levage nécessaires à la réalisation de l'ouvrage,
- La gestion des fluides (CFO et eau) pour la bonne réalisation du chantier,
- Le respect de toutes les contraintes de projets définies dans le présent CCTP et les documents de consultation.

Au titre des ouvrages de fondation / terrassement / 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 Démolition),
- 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,
- Les épaissements d'eau, compris le matériel nécessaire,
- Le nettoyage permanent des chaussées souillées et détériorées par ses engins,
- Les protections nécessaires,
- L'évacuation des gravats, déchets et autres en décharge agréée par la Municipalité,
- Tous les percements 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 défectueux,
- 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 (attestation d'essais de fonctionnement),
- Mise en place des fourreaux et scellement des pièces des autres corps d'état,

- La fourniture et la pose de tous les accessoires liés aux systèmes de fixations adoptés,
- 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,
- 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 et le nettoyage préliminaire des locaux pour réception,
- La protection, le façonnage et la stabilisation des talus,
- 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 structures provisoires nécessaires à la méthodologie de création d'ouvertures dans des planchers et/ou voiles existants,
- 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.

4. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DU GROS ŒUVRE

4.1. TEXTES RÉGLEMENTAIRES RELATIFS AU PRÉSENT LOT

Nota : Le fait que toutes les réglementations en vigueur ne soient pas rappelées dans le présent document ne dispense pas l'Entrepreneur de s'y conformer, celui-ci étant censé connaître parfaitement la réglementation relevant de ses propres travaux.

Outre les pièces mentionnées au C.C.A.P., les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'Art, normes et textes en vigueur à la date de signature des marchés et plus particulièrement :

Remblais, enrochements et autres travaux de voiries

- NF P11-300 Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières
- Guide des terrassements des remblais et des couches de forme, IDRRIM, 2023
- NF EN 13383-1 Enrochements – Partie 1 : spécifications
- NF EN 13383-2 Enrochements – Partie 2 : méthodes d'essai
- NF P 98-150 Enrobés hydrocarbonés

Infrastructures et fondations

- NF DTU 13.1 Travaux de bâtiment – Fondations superficielles
- NF DTU 13.2 Travaux de bâtiment – Fondations profondes
- NF EN 14199 Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Micropieux

- NF EN 12794/IN1 Produits préfabriqués en béton – Pieux de fondation
- FD A45-025 Produits en acier – Palplanches laminées à chaud en aciers non alliés – Dimensions et caractéristiques des sections

Béton armé

- Eurocode 2 NF EN 1992 et Annexes nationales
- NF EN 206 Béton – Spécification, performance, production et conformité
- NF EN 13670 Exécution des structures en béton
- NF DTU 21 Travaux de bâtiment – Exécution des ouvrages en béton
- NF A35-015 Aciers pour béton armé – Aciers soudables lisses – Barres et couronnes
- NF A35-024 Aciers pour béton armé – Treillis soudés de surface constitués de fils de diamètre nominal inférieur à 5 mm
- NF A35-027 Produits en acier pour béton armé – Armatures
- NF A35-028 Aciers pour béton armé – Treillis raidisseurs
- NF A35-045 1 à 4 Aciers de précontrainte
- NF A35-080-1 Aciers pour béton armé – Aciers soudables – Partie 1 : barres et couronnes
- NF A35-080-2 Aciers pour béton armé – Aciers soudables – Partie 2 : treillis soudés
- NF EN 12843 Produits préfabriqués en béton – Mâts et poteaux
- Cahiers des Charges des Eléments Architecturaux en Béton Fabriqué en Usine (FIB 1996)
- NF B54-162 Contreplaqué à plis – Panneaux de coffrage – Exigences
- NF P93-322 Equipement de chantier – Poutrelles industrialisées pour l'étalement et le coffrage

Essais et mesures

- NF P15-433 Liants hydrauliques – Méthodes d'essais des ciments – Détermination du retrait et du gonflement
- NF EN 12350 Essais pour béton frais
- NF EN 12390 Essais pour béton durci
- NF EN ISO 10052 Acoustique – Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements – Méthode de contrôle
- Guide des mesures acoustiques (août 2014)
- NF EN ISO 17892 Reconnaissance et essais géotechniques – Essais de laboratoire sur les sols
- NF EN ISO 18674 Reconnaissance et essais géotechniques – Surveillance par instrumentation in situ
- NF EN ISO 22476 Reconnaissance et essais géotechniques – Essais en place
- NF EN ISO 22477 Reconnaissance et essais géotechniques – Essais des structures géotechniques
- NF EN ISO 22282 Reconnaissance et essais géotechniques – Essais géohydrauliques

Tolérances

- NF P04-101 Tolérances dans le bâtiment – Vocabulaire
- NF P04-002 Tolérances dans le bâtiment – Dimensions et positions – Spécifications générales

4.2. MATÉRIAUX MIS EN ŒUVRE

4.2.1. CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX

Les caractéristiques mécaniques des matériaux à mettre en œuvre sont décrites dans la partie 2.4 Matériaux du présent CCTP. Les caractéristiques mécaniques des remblais et enrochements sont décrites dans la partie 4.2.8. Remblais.

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.

4.2.2. BÉTON ARMÉ

4.2.2.1. Généralités

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.

Les caractéristiques mécaniques minimales des différents bétons sont décrites dans la partie 2.4 Matériaux du présent CCTP.

4.2.2.2. Composition des bétons

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 m³,
 - Formule 2 - Béton de gravillon dosé à 350Kg CPJ 42,5 au m³ et vibré ou 300Kg/m³ si 25 MPa garantis par le fabricant,

- Formule 3 - Béton de gravillon dosé à 400Kg CPJ 42,5 au m³.

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

4.2.2.3. Qualité 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.

4.2.2.4. Eaux de gachage

Les eaux employées pour le gachage 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.

4.2.2.5. Adjuvants

Les adjuvants utilisés devront bénéficier de l'agrément COPLA (Commission permanente des liants hydrauliques et des adjuvants du béton). 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.

4.2.2.6. Confection et mise en œuvre des bétons

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 antigel 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.

4.2.2.7. Spécificités des bétons armés selon leur usage

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.

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 propres et en bon état.

4.2.3. BÉTON ARME POUR CUVELAGE IMMERGÉ

Les bétons armés en contact direct avec l'eau devront avoir des granulats et des ciments aptes à résister à l'agressivité éventuelle du milieu.

Les dosages ne pourront être inférieurs à :

- Milieu moyennement agressif : 550 Kg/m³,
- Milieu fortement agressif : 700 Kg/m³.

Il conviendra de veiller à ce que le béton soit aussi compact que possible. Les liaisons dalles - voiles seront traitées au moyen d'une gorge arrondie étanche.

L'enrobage des aciers sera au moins de :

- Face extérieure du béton : 4 cm ou le diamètre nominal des aciers dans le cas d'eaux saumâtres ou agressives. 2 cm ou le diamètre nominal des aciers dans le cas d'eaux normales,
- Face intérieure du béton : -1 cm ou le diamètre nominal des aciers,

L'espacement des aciers dans les voiles et radiers sera au moins de (côté intérieur) :

- Epaisseur jusqu'à 15 cm :
 - o Sens principal : 15 cm
 - o Sens répartition : 20 cm
- Epaisseur de 15 à 30 cm :
 - o Sens principal : 20 cm
 - o Sens répartition : 25 cm
- Epaisseur, plus de 30 cm :
 - o Dans chaque sens 25 cm

Les parois destinées à recevoir un revêtement d'imperméabilisation devront avoir un aspect lisse, sans nids de gravillons ou zones sableuses qui, si besoin était, seraient ragrées. La planéité sera au plus de 7 mm sous la règle de 2 m, et de 2 mm sous le réglet de 0.20 m.

Les joints ne seront pas décalés de plus de 3 mm. Les bulles éventuelles n'auront pas de surface supérieure à 3 cm², pour une profondeur maximale de 5 mm, la surface moyenne de bullage étant inférieure à 25%. Les arrêtes et les cueillies seront rectifiées et dressées et les balèbres affleurées par meulage.

Le béton devra être sablé. Les fissures, reprises de coulage et défauts de ségrégation seront traités avec un produit adapté à la résine d'imperméabilisation qui sera appliquée sur ce support.

4.2.4. COFFRAGES

4.2.4.1. Généralités

L'entreprise devra obtenir l'accord de l'architecte sur tous les échantillons présentés et tous les points détaillés ci-dessous. Le CCTC donne également des précisions concernant ce poste et doit être pris en compte.

Les coffrages devront être en parfait état selon demande architecte et/ou précision des prescriptions techniques particulières. Pour les voiles apparents, et si l'architecte en exprime la volonté, nous privilégierons des angles à onglet pour éviter les traces de raccordements avec les autres voiles.

Aucun produit permettant le démoulage ne sera admis si ce dernier laisse une trace sur les bétons apparents.

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.

Dans le cas de coffrages bois, et 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. La note méthodologique de l'entreprise devra préciser le nombre de rotation par plaque de contreplaqué.

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.

4.2.4.2. 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.

4.2.4.3. 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, il sera nécessaire de traiter les peaux intérieures des banches par un nettoyage jet haute pression.

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.

Pour faciliter le décoffrage, on appliquera sur les panneaux un produit agréé. Le produit ne devra laisser aucune tâche ou dépôt sur le béton et nuire à la bonne tenue des éventuelles peintures.

4.2.4.4. Classement des coffrages et tolérances de forme

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 20 cm	Caractéristiques d'aspect	tolérance
Elémentaire	P0	-	-		
Ordinaire	P1	15 mm	6 mm	Uniforme et homogène Nids de cailloux ou zones sableuses ragréées.	
Courant	P2	8 mm	3 mm	Balèvres affleurées par meulage. Surface individuelle des bulles < 3 cm ² et diamètre < 5 mm Etendue max. des nuages de bulles : 25 % Arêtes et cueillies rectifiées et dressées	
Soigné	P3	5 mm	2 mm	Dito sauf étendue des nuages < 10%	
-	P4	5 mm	2 mm	Coffrages très soignés et spécifiques, finition très soignée brute durcie de moule, d'aspect glacé, sans raccord ni bullage <u>Ragréage interdit</u>	

Parements des dessus de dalle et plancher :

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

4.2.4.5. 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 étai, 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. A défaut, l'Entreprise devra nous fournir un plan d'étalement.

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. A défaut, l'Entreprise devra nous fournir un plan d'étalement.

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.

4.2.4.6. 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 courantes, 1 étai au milieu de la portée.

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. A défaut, l'Entreprise devra nous fournir une justification.

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

En cas de tâches sur le béton après décoffrage, 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 : sicolure de méthylène,
- Tâche d'encre : solution d'hypochlorure de sodium.

4.2.5. ACIERS DE FERRAILLAGE PASSIF POUR BÉTON ARMÉ

4.2.5.1. Généralités

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.

Les caractéristiques mécaniques minimales des aciers de ferrailage sont décrites dans la partie 2.4 Matériaux du présent CCTP.

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.

4.2.5.1. 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,
- 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.
- 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 :
 - Armatures de frettage, barres de montage,
 - Armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage,
 - Armatures des murs garde-grève, armatures de liaison des corniches.

4.2.5.2. Façonnage, assemblage et mise en place des barres

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 25 mm et pour les aciers doux, d'un diamètre supérieur ou égal à 32 mm, 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.

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.

Frettage

Les pièces frettées auront une section transversale au moins égale à 25 cm 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.

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 2 cm lorsque la paroi sera exposée à l'humidité, il en sera de même pour les faces inférieures des éventuels planchers sur locaux 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 8 mm pour les barres d'un diamètre inférieur à 16 mm et égale à un diamètre supérieur à 16 mm.

4.2.5.1. Barres spécifiques

Ronds lisses

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

4.2.6. ACIERS DE FERRAILLAGE POUR UNITES DE PRE-CONTRAINTE PAR POST-TENSION

4.2.6.1. 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.

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.

Les caractéristiques mécaniques minimales des aciers de ferrailage actif sont décrites dans la partie 2.4 Matériaux du présent CCTP.

4.2.6.1. Exigences complémentaires sur les composants

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-positionnées dans les moules avant coulage en usine, ou dans les coffrages avant coulage sur site, sont guidées 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 sera 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).

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.

4.2.7. MAÇONNERIE DE BLOCS DE BÉTON MANUFACTURÉ

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.

4.2.7.1. Mortiers

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

TYPE	UTILISATION	LIANT		SABLE	
		Ciment	Dosage kg/m ³	Type	Dosage dm ³ /m ³
M1	Scellemets 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 crissants.

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 0.015 m d'épaisseur ;
- 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 0.015 m 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.

Eau de gâchage

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

4.2.7.1. Mise en œuvre des blocs de béton manufacturé

Délai avant la mise en œuvre

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

Pour les 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

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.

4.2.8. REMBLAIS ET ENROCHEMENTS

4.2.8.1. Remblais

Caractéristiques générales

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,
- Equivalent de sable supérieur à 25,
- CBR égal ou supérieur à 98.5 % des mesures (densité PROCTOR modifié),
- Densité sèche correspondant à l'optimum PROCTOR modifié supérieure à 2,0.

Les plate-forme devront avoir les caractéristiques suivantes :

- Teneur en eau à définir au cas pas cas, avec une tolérance entre la valeur théorique et les résultats d'essais in situ = ± 2 % ;
- Indice de compacité minimal des corps des couches de forme et remblais :
 - o Pour les couches de forme, sous chaussées et ouvrages de génie civil, qualité q3 au sens du guide des terrassements des remblais et des couches de forme : $\rho_{dm} \geq 98.5 \% \rho_{d,OPN}$
 - o Pour les espaces verts et remblais courants, qualité q4 au sens du guide des terrassements des remblais et des couches de forme : $\rho_{dm} \geq 95 \% \rho_{d,OPN}$
- Portance du fond de forme:
 - o Minimum 50 Mpa en EV2 (plate-forme PF2), soit 60 MPa minimum à la Dynaplaque,
 - o $EV2/EV1 < 1,8$,
 - o $CBR > 10$.

Remblais du site

Les matériaux constituant les remblais des fouilles et les remblais contigus proviennent, pour partie, des déblais du site ou d'emprunts et, pour le reste, d'apports extérieurs. Les déblais seront partiellement recyclés et réutilisés en remblais si leur nature le permet avec évacuation en décharge des matériaux impropres ou excédentaires.

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 définies dans la partie 5 de la norme NF P 11-300 Exécution des terrassements ;
- dimensions maximales des plus gros éléments : 50 mm.

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.

4.2.8.1. Enrochements

Les matériaux utilisés devront être constitués de roche saine et répondant aux exigences de la norme NF EN 13 383 d'Août 2003 et du fascicule 64 du CCTG.

Les essais doivent être réalisés conformément aux dispositions définies dans les documents suivants :

- norme NF EN 13383-1 Enrochements - Spécifications
- norme NF EN 13383-2 Enrochements - Méthode d'essais
- norme FD P18-662 guide d'utilisation des normes NF EN 13383-1 et NF EN 13383-2

Ces essais sont réputés inclus dans les prix prévus à cet effet pour la fourniture des enrochements.

L'entreprise devra notamment apporter les éléments suivants :

- Masse volumique $> 2.70 \text{ T/m}^3$
- Résistance à la fragmentation $> 80 \text{ Mpa}$ (catégorie CS80)
- Résistance à l'Usure : Micro deval < 35 (catégorie MD30)
- Résistance au gel dégel : (absorption d'eau $< 0.5\%$ (catégorie WA0.5))

Il est fait référence à l'importance de la tenue des enrochements contre le gel - Pour ce faire les enrochements devront obligatoirement comporter un agrément par le laboratoire agréé.

Les matériaux utilisés devront provenir d'une seule et même carrière ainsi que de la même couche du gisement afin de ne pas avoir de différence notable de couleur sur l'ensemble des aménagements.

Leur résistance mécanique doit permettre d'éviter la fragmentation lors du transport, de la mise en place et des déplacements sous l'effet des courants. Les blocs seront propres sans inclusion de terre ou de matières organiques.

4.3. MISE EN ŒUVRE

4.3.1. PRÉPARATIONS ET PRÉCAUTIONS À 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 éventuels ouvrages avoisinants en concertation avec les propriétaires et exploitants concernés,

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.

4.3.2. VOIES PUBLIQUES ET PRIVÉES

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.

4.3.3. 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.

4.3.4. 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'Ouvrage, à charge par celui-ci d'aviser les autorités compétentes.

4.3.5. 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.

4.3.6. 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 CSPS.

4.3.7. 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.

4.3.8. 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 1 cm autour de la pièce encastrée.

Dans les murs banchés neufs elles seront effectuées par carottage.

4.3.9. FOURREAUX

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

4.3.10. TRAITEMENTS 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 1 mm.

4.3.11. 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.

4.3.12. MODE D'EXECUTION DES BETONS DESACTIVES

Utilisé pour la confection de circulations lourdes et piétonnes, ce revêtement est réalisé avec bordure ou coffrage.

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.

Produits de cure

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. À l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370. Les films de protection utilisés seront de couleur claire ou transparents. Ils ne présenteront pas de discontinuité.

La prestation comprend également le traitement de surface d'aspect désactivé, les réservations pour le matériel d'éclairage encastré, et toutes sujétions de bonne fin.

Aciers et treillis soudé

Les aciers seront conformes aux spécifications stipulées par la norme NF P98-170.

Les treillis soudés doivent être conformes à la norme NFA 35-022. Les caractéristiques géométriques (diamètres nominaux, dimensions des mailles) seront soumises, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Retardateur de surface

Ce produit est utilisé dans le cas d'un traitement de surface du béton par désactivation (ou dénudage chimique). Il a pour rôle de ralentir la prise du mortier superficiel et de pouvoir

ainsi l'éliminer par un moyen approprié pour mettre à nu la partie supérieure des gravillons. Le retardateur de surface sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Durcisseur de surface

Ce matériau, constitué d'un mélange de ciment et de particules minérales, et éventuellement de colorant, est destiné à améliorer les caractéristiques de surface du revêtement en béton. Le durcisseur de surface sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Traitement hydro-oléofuge

Tous les bétons de surface feront l'objet d'un traitement à l'hydro-oléofuge de surface pour la protection antitaches des salissures grasses, contre le développement des mousses et champignons, limiter la pénétration des eaux, stabiliser l'action des UV. On utilisera un produit ne modifiant pas l'aspect des surfaces.

Le produit devra être avalisé par la maîtrise d'Œuvre.

Répartition du béton

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène du béton.

Vibration du béton

La vibration du béton est obligatoire afin d'obtenir des résistances optimales. Le mode de vibration sera choisi en fonction des résultats des planches d'essai et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Dans tous les cas, la consistance du béton sera adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

Dans le cas d'une mise en œuvre entre coffrages fixes, toutes les surfaces de béton, une fois leur vibration effectuée, devront être lissées à la règle.

Disposition des joints

L'entrepreneur disposera les joints suivant le dessin du plan masse.

L'entrepreneur disposera les joints de manière à ne pas créer d'angles aigus ou de resserrements.

Les joints longitudinaux (parallèles à l'axe de bétonnage) ne sont nécessaires que si la largeur de la voirie est supérieure à 4,5 m.

L'espacement entre deux joints transversaux (à l'axe de la voirie) sera réalisé en fonction de l'épaisseur de la dalle. Il ne doit pas être supérieur à 25 fois l'épaisseur de la dalle. Au niveau de chaque obstacle fixe (candélabres, bâtiments, bouches d'égout...) l'entrepreneur devra réaliser un joint de dilatation.

Après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure, l'entrepreneur réalisera un joint de construction.

Joints de retrait-flexion

Les joints de retrait-flexion transversaux et longitudinaux seront exécutés :

- Par moulage avant les opérations de finition et de traitement de surface du béton

Les joints moulés seront exécutés aussitôt après la mise en œuvre du béton par enfoncement dans le béton frais d'une languette ou d'un profilé en plastique ou en contreplaqué marine. La languette ou le profilé, devront rester dans le béton après son durcissement.

Après achèvement des joints moulés, la surface du béton sera rectifiée par talochage de part et d'autre du joint sur environ 50 cm. La languette ou le profilé devra être soumis avant mise en œuvre par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre. En cas de mauvaise mise en œuvre du joint, au moment du coulage du béton, il sera exigé la reconstruction du joint par sciage.

- Par sciage après la mise en œuvre du béton

Le sciage des joints est effectué dans une plage de 6 à 48 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique. Les joints sciés sont réalisés à l'aide de scies circulaires. Le choix de la lame, la vitesse de coupe et la vitesse d'avancement sont fixés en fonction de la dureté des granulats entrant dans la composition du béton. La capacité de coupe (nombre de scies disponibles) est définie selon la cadence maximale de bétonnage prévue sur le chantier. Lors des essais préalables sur la planche d'essai, le maître d'œuvre veillera particulièrement au réglage des matériels de sciage et à la qualité de leur conduite. Il convient de s'assurer de la mise à disposition sur le chantier des machines de secours en cas de panne.

Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur de dalle béton. Les joints transversaux seront prolongés au niveau des bordures de trottoirs (s'il y a lieu).

Joints de construction et d'arrêt

- Joints longitudinaux de construction

Ils sont constitués soit d'un dispositif de type clé, (tel que défini par exemple dans l'annexe M de la norme NF P 98-170), édifié par des formes conjuguées, soit en utilisant des fers de liaison placés perpendiculairement au joint et à mi-hauteur de la dalle béton, avec un espacement de 75 cm. La hauteur de cisaillement de la clé doit représenter le tiers de l'épaisseur de la dalle. Elle doit être effective sur au moins 70 % de la longueur bétonnée mesurée par longueur de 5 m prise isolément. Ces joints doivent être sciés et garnis.

- Joints transversaux de construction

Les joints transversaux de construction sont nécessaires après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure et en particulier en fin de journée. Ils sont réalisés perpendiculairement à l'axe de voirie. Ces joints seront réalisés par la mise en place de goudrons de 25 à 30 mm de diamètre, de 60 cm de longueur, espacés de 30 cm et positionnés à mi-hauteur de la dalle. La dalle sera dans ce cas retaillée à 90° pour obtenir un bord franc.

Joints de dilatation

Ils seront constitués d'une fourrure en matière compressible, de 10 à 20 mm d'épaisseur, placée sur toute l'épaisseur de la dalle, placée en retrait de 5cm.

Garnissage des joints sciés

Le produit destiné au garnissage des joints et la technique de garnissage devront être soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre. Juste après sciage, ces joints seront équipés d'un colmatage provisoire par mise en place d'une corde de chanvre ou de sisal afin d'éviter l'introduction de cailloux ou de corps étrangers. Lors du garnissage, la corde sera enfoncée dans le fond du joint.

Le garnissage du joint sera exécuté avant la mise en circulation.

L'entreprise procédera juste avant le garnissage au nettoyage de la réserve afin que les lèvres du joint soient propres et sèches. L'entrepreneur s'attachera à respecter les conditions suivantes :

- identification du produit, vérification de ses caractéristiques,
- parois propres et sèches,
- si un primaire d'accrochage est nécessaire, application régulière de celui-ci en tout point des lèvres du joint et respect du temps de séchage préconisé,
- température bien adaptée pour les produits coulés à chaud,
- dosage prescrit pour les produits coulés à deux composants,
- choix correct de la largeur pour les produits préformés,
- enlèvement de tout produit surabondant éventuel,
- interdiction à toute circulation avant le temps de mise "hors poussière" ou de polymérisation préconisé.

L'imperméabilité des joints pourra être vérifiée par un laboratoire sur demande du maître d'œuvre aux frais du maître d'ouvrage. Les joints sciés seront garnis avant toute remise en circulation même partielle. Les matériels destinés à l'exécution du garnissage des joints devront comporter :

- une brosse et une soufflette d'air pour nettoyer les joints et pour en chasser les corps étrangers,
- un dispositif de maintien en température du produit à injecter dans le cas d'emploi des produits coulés à chaud,
- une canne d'injection dont l'extrémité est suffisamment fine pour faire pénétrer le produit dans le joint sur une profondeur au moins égale à 2,5 cm.

Les joints liège, seront mis en place manuellement, bande par bande, en prenant soin de les raccorder entre eux en confectionnant des biseaux aux extrémités de chaque bande. Le joint sera ensuite arrosé afin d'assurer son expansion.

Traitement de surface

Le traitement de surface est réalisé par :

- Désactivation

Dès la fin de la mise en œuvre du béton, après son talochage et lissage, et avant son début de prise (la couleur du béton vire au mat), le désactivant sera répandu à la surface du béton, en veillant à l'homogénéité de la pulvérisation, à raison de un litre pour 1m².

Le répandage du retardateur de surface est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre de recouvrir la surface du béton d'une façon homogène et conformément au dosage prescrit. Dans un délai compris entre 4 et 24 heures, selon les caractéristiques du béton et l'environnement climatique, aura lieu l'enlèvement de la laitance superficielle au jet d'eau à haute pression. Ce délai est indicatif (voir les recommandations du fournisseur du produit désactivant) et devra faire l'objet d'un essai préalable en fonction des conditions du chantier.

Les eaux de lavage ne devront pas ruisseler sur la partie restant encore à désactiver.

L'entreprise veillera particulièrement à récupérer et évacuer totalement la laitance non durcie par rinçage sans pression. La technique de traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

La cure du béton, pendant le délai d'action du produit désactivant, sera assurée soit par un film de polyéthylène, soit par un produit de cure associé au produit désactivant. Après désactivation, la surface du béton sera obligatoirement protégée par un produit de cure.

- Balayage

Dès la fin de la mise en œuvre du béton, après son talochage et lissage, et avant son début de prise, le béton sera balayé finement pour marquer des stries fines et régulières, dans le sens perpendiculaire à l'axe de circulation principal des piétons.

4.3.13. MODE D'EXÉCUTION DES BÉTONS SABLÉS

- Préparation de la surface

- Nettoyage : La surface du béton doit être propre, sèche et exempte de toute saleté, graisse ou résidu. Un nettoyage préalable à l'eau sous pression ou à l'aide d'un détergent approprié est requis.

- Réparations : Toute fissure ou imperfection doit être réparée avant le sablage. Les réparations doivent être effectuées avec un mortier de réparation compatible avec le béton existant.
- Protection des zones environnantes

Les zones adjacentes, telles que les fenêtres, les portes et les éléments décoratifs, doivent être protégées à l'aide de bâches ou de ruban adhésif pour éviter tout dommage dû au sablage.

- Application du sablage
- Équipement : Utiliser un compresseur d'air avec une buse de sablage adaptée. Le sable utilisé doit être fin et uniforme.
- Technique : Projeter le sable uniformément sur la surface du béton en maintenant une distance constante entre la buse et la surface. Travailler par sections pour assurer une texture homogène.
- Nettoyage post-sablage

Après le sablage, nettoyer soigneusement la surface pour enlever tout résidu de sable ou de poussière. Utiliser un balai ou un aspirateur industriel.

- Finitions supplémentaires y compris anti-graffitis incolore
- Scellant ou peinture : Appliquer un scellant ou une peinture spéciale pour béton, compatible avec la surface sablée, pour protéger la façade et améliorer son apparence.
- Application : Suivre les recommandations du fabricant pour l'application du produit choisi.
- Inspection finale

Vérifier la façade pour s'assurer que la finition est uniforme et qu'il n'y a pas de zones manquées ou de défauts. Effectuer les retouches nécessaires.

4.3.14. MODE D'EXECUTION DES BETONS BOUCHARDES

- Produits de cure :

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. À l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370. Les films de protection utilisés seront de couleur clair ou transparent. Ils ne présenteront pas de discontinuité.

La prestation comprend également le traitement de surface d'aspect désactivé, les réservations pour le matériel d'éclairage encastré, et toutes sujétions de bonne fin.

- Aciers :

Les aciers seront conformes aux spécifications stipulées par la norme NF P 98-170.

- Traitement hydro-oléofuge :

Tous les bétons de surface feront l'objet d'un traitement à l'hydro-oléofuge de surface pour la protection antitaches des salissures grasses, contre le développement des mousses et champignons, limiter la pénétration des eaux, stabiliser l'action des UV. On utilisera un produit ne modifiant pas l'aspect des surfaces.

Le produit devra être avalisé par la maîtrise d'Œuvre.

- Répartition du béton

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène du béton.

- Vibration du béton

La vibration du béton est obligatoire afin d'obtenir des résistances optimales. Le mode de vibration sera choisi en fonction des résultats des planches d'essai et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, la consistance du béton sera adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

Dans le cas d'une mise en œuvre entre coffrages fixes, toutes les surfaces de béton, une fois leur vibration effectuée, devront être lissées à la règle.

- Bouchardage

Après la mise en œuvre du béton et lorsqu'il a suffisamment durci, le béton est bouchardé avec un appareil pneumatique ou manuel afin de rendre rugueux le mortier et les granulats qu'il contient.

Les reliefs en pointes, en frappant la surface, font éclater le mortier du béton et fracturent légèrement les granulats.

Le rendu attendu est celui d'une pierre éclatée. Un échantillon devra être présenté à l'entreprise avant toute mise en œuvre.

4.3.15. HAUTEURS LIBRES

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

4.3.16. 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.

4.3.17. 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.

4.3.18. VIBRATION DES BÉTONS

Elle s'effectuera au moyen de vibrateurs fixés aux coffrages (vibration externe), à l'aide d'une aiguille vibrante (vibration interne), ou à l'aide d'une règle vibrante (vibration superficielle).

Vibration interne

Dans le cas d'une vibration interne (aiguille vibrante), la fréquence de vibration sera comprise entre 10 000 vib./min et 20 000 vib./min, en fonction de la taille des granulats. La durée de vibration devra être comprise entre 5 secondes (bétons mous) et 1 minute (bétons fermes).

L'emploi des aiguilles vibrantes requiert quelques précautions :

- vibrer des couches successives ne dépassant pas 40 à 50 cm d'épaisseur et, en tout état de cause, d'épaisseur inférieure à la longueur de l'aiguille vibrante utilisée ;
- faire pénétrer l'aiguille dans la couche sous-jacente sur environ 10 cm ;
- laisser l'aiguille s'enfoncer sous son propre poids et, lors de sa sortie du béton, laisser la cavité se refermer ;
- éviter de s'approcher des armatures et du coffrage, ce qui risquerait de provoquer des parements d'aspect hétérogène ;
- déplacer l'aiguille tous les 30 à 50 cm (soit environ 1,5 fois son rayon d'action) pour les aiguilles courantes de 50 à 75 mm de diamètre.

Vibration externe

Dans le cas de vibration externe (vibrateurs coffrages), 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

Elle sera exécutée par des vibrateurs constitués par une règle vibrante 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.

4.3.19. ACOUSTIQUE

L'entreprise se référera à la notice acoustique.

Les exigences réglementaires décrites dans l'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation doivent être respectées. La mesure des bruits sera effectuée conformément à la norme NF EN ISO 10052 et au guide des mesures acoustiques (août 2014).

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.

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.

Toutes les dispositions seront prises conformément à la notice acoustique.

La mesure des bruits sera effectuée conformément à la norme NF EN ISO 10052 et au guide des mesures acoustiques (août 2014).

4.3.20. 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.

4.4. ESSAIS, CONTRÔLES, ÉCHANTILLONS

4.4.1. ESSAIS ET CONTRÔLE SUR LES REMBLAIS ET PLATES-FORMES

4.4.1.1. Généralités

Les essais décrits ci-dessous seront réalisés dans le respect des normes, et notamment (liste non exhaustive) :

- NF EN ISO 17892 Reconnaissance et essais géotechniques – Essais de laboratoire sur les sols
- NF EN ISO 18674 Reconnaissance et essais géotechniques – Surveillance par instrumentation in situ
- NF EN ISO 22476 Reconnaissance et essais géotechniques – Essais en place
- NF EN ISO 22477 Reconnaissance et essais géotechniques – Essais des structures géotechniques
- NF EN ISO 22282 Reconnaissance et essais géotechniques – Essais géohydrauliques

Seront aussi effectués les essais ou contrôles éventuellement prescrit dans le rapport géotechnique de mission G4.

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

4.4.1.2. Essais préalables en laboratoire

Les essais préalables à la mise en œuvre du matériau sont exécutés aux frais de l'Entrepreneur. L'Entrepreneur soumet les conclusions des essais, 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.

4.4.1.3. Essais in situ

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 réalisés aux frais de l'Entreprise par un laboratoire indépendant agréé par le Maître d'œuvre, 1 point tous les 100 m² ;
- Couches de forme : essais de plaque en auto contrôle de l'Entreprise, 1 point tous les 100 m².

4.4.1.4. Résultats des essais

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.

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.

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 ne correspondaient pas aux 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.).

4.4.2. ESSAIS SUR RESEAUX

Canalisations

Les canalisations seront contrôlées au moyen :

- des essais d'étanchéité à l'air ou à l'eau
- une inspection télévisée vidéo couleur complétée d'un rapport d'analyse.

Regard

L'étanchéité des regards sera testée à l'eau.

Essais d'étanchéité et d'écoulement

Ces essais et épreuves seront à réaliser par les soins de l'entrepreneur et sous sa responsabilité, et il aura à sa charge tous les frais de contrôle et d'essais, la mise à

disposition de tous les matériels et appareillages nécessaires ainsi que la mise à disposition du personnel voulu.

Ces essais et épreuves seront les suivants :

- Essais et épreuves par remplissage à l'eau du regard amont ;
- Essais et épreuves de tronçons en terrain perméable ou sous la nappe phréatique par mise à sec des tuyaux et des regards.

Les épreuves d'étanchéité à l'eau seront réalisées dans les conditions définies au chapitre VI du fascicule n°70 du CCTG.

Il est rappelé qu'en conformité avec les prescriptions du fascicule n° 70, les canalisations et les ouvrages annexes doivent être étanches. Une attention particulière devra être accordée à la réalisation des joints :

- Entre les éléments préfabriqués,
- Entre les éléments préfabriqués et les parties coulées en place.

Tout essai révélant des fuites entraînera la réparation des joints défectueux, le remplacement des tuyaux défectueux et un nouvel essai jusqu'à ce que soit obtenue l'étanchéité. Les essais porteront sur la longueur totale du réseau mis en œuvre.

Test à la caméra

Une inspection vidéo à la caméra sera réalisée par un organisme spécialisé agréé par le Maître d'œuvre, et à la charge de l'Entreprise.

Le rapport de visite caméra devra faire ressortir :

- Les défauts de pose, notamment jonction entre les tuyaux
- Les défauts de pente

L'entrepreneur sera tenu de remédier aux défauts constatés, le cas échéant.

Il sera ensuite procédé à une nouvelle épreuve.

Après achèvement complet des travaux de pose des tuyaux collecteurs, l'entrepreneur effectuera au titre de son contrôle interne un essai d'étanchéité. Celui-ci consiste à arroser copieusement l'extrados du tablier pendant quinze minutes et à surveiller chaque joint entre éléments de canalisations. Si l'essai n'est pas concluant, c'est-à-dire si des fuites même minimales sont constatées pendant les 48 heures qui suivent, l'entrepreneur procède à ses frais aux modifications nécessaires et refait, toujours à ses frais, un essai d'étanchéité.

4.4.3. ESSAIS ET ECHANTILLONS SUR BETON ARME

4.4.3.1. Essais sur béton armé

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12390-1.

Les essais d'écrasement de béton seront obligatoirement communiqués et soumis au bureau de contrôle pour accord avant exécution.

La qualité et le dosage de ciment utilisés 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 de l'ouvrage qui ne correspondrait pas à ces critères.

Conditions de confection des éprouvettes

En cas d'utilisation de bétons prêts à l'emploi (BPE), les éprouvettes seront réalisées sur chantier, à l'arrivée du camion.

Les frais d'essais de toute nature seront à la charge de l'entrepreneur.

Il est effectué par l'entrepreneur au minimum deux essais de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison (un essai avant la mise en œuvre et un essai au cours de la mise en œuvre) ou dans le cas de fabrication du béton sur chantier, un essai par heure de bétonnage.

Les éprouvettes de béton, dont la fourniture est à la charge de l'entrepreneur, doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les trois jours suivant leur confection et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

Les dispositions pour obtenir les conditions de conservation normalisées sont à la charge de l'entrepreneur, qui doit les préciser dans son Plan Assurance Qualité. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-dessus est notamment contrôlé obligatoirement avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

Essais

Ces éprouvettes seront essayées :

- 6 à 7 jours (3 à la compression - 3 à la traction),
- 6 à 28 jours (3 à la compression - 3 à la traction).

Si les essais à 7 jours font apparaître des résistances inférieures aux 9/10ème de la résistance nominale à 7 jours du béton témoin, l'Entrepreneur devra arrêter les travaux et un nouveau béton sera exigé avant toute reprise de bétonnage. Les dépenses correspondantes sont à la charge de l'Entrepreneur.

Si les essais à 28 jours font ressortir des résistances inférieures aux résistances exigées, les mêmes mesures seront prises à l'encontre de l'Entrepreneur.

Les essais sont effectués par un laboratoire de contrôle qui doit, soit être accrédité COFRAC, soit avoir subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent. Ils font l'objet de rapports qui doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

4.4.3.2. Echantillons

Des échantillons mobiles de béton seront réalisés a minima pour chaque type de béton apparents et selon volonté de l'architecte.

Dans le cas où les trous de tiges de serrage seraient rebouchés pour se fondre dans le voile, un échantillon de rebouchage devra être présenté à l'architecte pour modèle.

4.4.4. MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR PRECONTRAINTÉ 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.

4.4.5. MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR PRECONTRAINTÉ PAR PRE-TENSION

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 124 du fascicule 65 du CCTG. Outre les éléments précisés au sous-article 124.2 du fascicule 65 du CCTG, le Plan Qualité comporte les éléments suivants :

- la pression au vérin et l'allongement calculés pour chaque type d'armatures lors de la mise en tension ainsi que leur rentrée dans la zone de scellement,
- le programme des contrôles après mise en précontrainte avec :
 - o mesure de rentrée d'armature sur au moins deux armatures au droit des extrémités de chaque élément,
 - o mesure des contreflèches au milieu de tous les éléments, à consigner dans des fiches de contrôle individuelles,

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

4.4.6. AUTRES MATÉRIAUX

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

4.5. CONNAISSANCE DES LIEUX

L'entrepreneur est tenu de se rendre sur le site avant la signature du marché. Il est réputé avoir pris parfaitement connaissance des lieux et avoir apprécié les possibilités de stockage et de cantonnement, les difficultés d'approvisionnement et d'évacuation, les difficultés d'accès...

L'Entrepreneur se sera également rendu compte des ouvrages à démolir ou à déposer laissés en place.

L'Entrepreneur pourra, s'il le juge utile, effectuer tous les sondages nécessaires à son étude, et à l'acquisition d'une parfaite connaissance du site. Il ne pourra en aucune façon prétendre

à un supplément de prix du fait d'une méconnaissance, toute liberté lui étant laissée dans ses investigations.

Il aura recueilli tous les renseignements utiles concernant la protection et la conservation des ouvrages mitoyens, l'autorisation d'intervention en bordure de la voie publique.

4.6. TRAVAUX SUR EXISTANTS CONSERVÉS

Avant toute intervention sur un ouvrage existant, l'entrepreneur aura à sa charge une mission de diagnostic pour connaître la géométrie, la nature et l'état des supports, pour définition de ses méthodes d'intervention.

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

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

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

4.7. ORGANISATION DU CHANTIER

4.7.1. 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.

4.7.2. 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.

4.7.3. 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.

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.

4.7.4. 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

4.7.5. 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.

4.7.6. 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.

4.8. TOLERANCES DIMENSIONNELLES

4.8.1. NIVELLEMENT DES PLATEFORMES

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

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

4.8.2. GROS 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
 - o Implantation des axes des poteaux à partir des bases de géométrie : + 0,002 m
 - o Axe des poteaux / voiles par rapport à leur axe théorique : + 0,005 m
- Ouvrages en béton armé
 - o Epaisseur des dalles et voiles : + 0,005 m
 - o Dimensions des sections des poteaux et des poutres : + 0,010 m
- Ouvrages en maçonnerie
 - o Epaisseur en œuvre des cloisons : + 0,010 m
 - o Implantation des cloisons : + 0,015 m
 - o Fourreaux, percements, réservations, par rapport à l'axe théorique : + 0,005 m
- Altimétrie
 - o Niveaux bruts NGM des planchers par rapport à leur altitude : + 0,005 m
 - o Hauteurs libres minimales de sol brut à sous face brute des planchers : + 0,005 m
- Planéité des planchers
 - o La face supérieure des planchers en béton armé ne devra pas présenter après talochage de dénivellations supérieures à 0,005 m sous une règle de 2,00 m.
 - o La planéité horizontale des planchers d'un bout à l'autre du bâtiment ne devra pas présenter une dénivellation supérieure à + 0,010 m par rapport au niveau théorique.
- Verticalité des voiles et poteaux
 - o Les surplombs ne sont pas tolérés.
 - o Les fruits accidentels ne devront pas excéder 0,005 m pour un panneau de coffrage, ni pouvoir s'additionner sur plusieurs panneaux.
- Planéité des maçonneries

- Planéité sous règle de 2 m : -5 mm
- 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 5 mm sous une règle de 2 m présentée dans toutes les directions d'un plan vertical.

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

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

4.9. 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 corriger 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.

4.10. OPERATIONS PRÉALABLES À LA RÉCEPTION ET RÉCEPTION

4.10.1. 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.

4.10.2. 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.

4.11. 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.

4.12. 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.

4.13. SECURITE DES PERSONNES CONTRE LA CHUTE

L'entrepreneur devra soumettre au Coordinateur SPS son plan de prévention de sécurité et santé des personnes dans la forme et délai prescrits au Plan Général de Coordination.

Le marché du présent lot comprendra toutes les dispositions à prendre et ouvrages à réaliser pour assurer, dans tous les cas, la protection contre les chutes du personnel amené à travailler ou à circuler sur des zones à risque.

Cette protection de chantier pourra être envisagée collectivement entre les différents lots.

Cette dernière procédure ne dégage en rien la responsabilité de l'entreprise titulaire du présent lot en cas de défaillance d'un autre lot.

4.14. 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 et rendus parfaitement propres.

4.15. OUVRAGES PROVISOIRES

L'ensemble des ouvrages provisoires sont à la charge de l'entreprise.

En cas de nécessité, l'ensemble des démarches auprès des services concernés pour obtenir les arrêtés de circulations et d'occupation des sols sont à la charge de l'entreprise avec assistance de la MOA /MOE.

5. PRESCRIPTION TECHNIQUES PARTICULIERES

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

L'Entrepreneur est réputé en avoir pris connaissance et avoir analysé tous les documents du dossier de consultation et notamment le CCTC et toutes ses annexes, et notamment l'annexe 11 Notice Batisobre.

5.1. INSTALLATION DE CHANTIER ET TRAVAUX PRÉPARATOIRES

5.1.1. CONSTAT D'ÉTAT 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.

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

5.1.2. INSTALLATION DE CHANTIER

L'Entreprise doit la réalisation d'un plan d'installation de chantier à faire valider par le Maître de l'ouvrage, le Maître d'Œuvre et l'OPC. Après validation de ce plan par la Maîtrise d'ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre, elle 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 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.

L'Entreprise doit prévoir au présent lot des fermetures provisoires du bâtiments avec cylindre de chantier.

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).

Il sera tenu en état pendant toute la durée du chantier un exemplaire complet du dossier Marché dans le bureau de chantier.

Le CCTC donne également des précisions concernant ce poste et doit être pris en compte.

Le dossier comporte également un PIC fourni par l'OPC, néanmoins l'Entreprise reste responsable de son PIC.

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

5.1.3. IMPLANTATION ET PIQUETAGE

L'Entrepreneur devra, à sa charge, faire implanter 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.

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.

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.

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.

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 ou un trait de niveau, sous réserve d'acceptation par le Lot Peinture. La plaque / Le trait de niveau sera réalisé 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 habillés 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.

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

5.1.4. SURVEILLANCE DES OUVRAGES DE LA RTM

Ouvrage en béton armé

Avant le début des travaux la MO prévoit de mettre en place :

Une IDAT (Inspection Détaillée Avant Travaux)

- Engagement d'une procédure de référé préventif en désignant un expert judiciaire compétent (structure / géotechnique).
- Réalisation d'un état des lieux complet et contradictoire des ouvrages impactés (ouvrages cadre, galeries, tunnels, puits, regards techniques...) : inspection visuelle, photographique et/ou par auscultation (fissures, tassements, désordres existants).
- Etablissement et transmission pour approbation à la RTM, du rapport d'état initial (REI), validé par l'expert désigné, avant tout démarrage effectif de travaux sur site.

Cette exigence constitue une condition préalable obligatoire à toute autorisation de travaux délivrée par la RTM.

Des études d'impact spécifiques

Ces études seront effectuées par l'Entreprise Ginger, missionnée par la Maitrise d'Ouvrage. Les rapports de ces études seront fournis à l'Entreprise titulaire de ce lot et comporteront notamment :

- Diagnostic structure initial des ouvrages de la RTM
- Réalisation d'une étude d'impact structurel par un bureau d'études notoirement reconnu et compétent en calculs sur les Ouvrages aérien et souterrain : modélisation des effets potentiels des travaux (terrassement, vibrations, surcharge, etc...).
- Évaluation des risques de déformation, de tassement ou de vibration.
- Détermination des tolérances, des seuils d'alertes et de convergence à respecter en fonction des ouvrages concernés (piédroit, voûte du tunnel, ouvrage cadre, viaduc, ...).
- Détermination des dispositifs de surveillance à mettre en place.

L'Entreprise doit la surveillance et le suivi des ouvrages en béton de la structure de la RTM, afin de garantir leur intégrité et leur performance tout au long du chantier. Cette mission comprend l'instrumentation de l'ouvrage avant le début des travaux, ainsi que le suivi continu pendant toute la durée du chantier. Les prestations incluent l'installation de capteurs appropriés (inclinomètres, extensomètres, jauges de contrainte, etc.) pour mesurer les déformations, les contraintes et les mouvements des structures en béton. Les données collectées seront analysées régulièrement pour détecter toute anomalie ou comportement inattendu, permettant ainsi une intervention rapide en cas de besoin. Un rapport périodique sera fourni, détaillant les résultats des mesures et les recommandations pour assurer la sécurité et la pérennité des ouvrages. L'entreprise en charge devra veiller à la maintenance

des équipements d'instrumentation et assurer la formation du personnel concerné pour une utilisation optimale des outils de surveillance.

Pendant les travaux l'Entreprise titulaire du présent lot doit :

Une surveillance en temps réel (pendant les travaux)

- Mise en place d'un dispositif de surveillance instrumentée, conformément aux préconisations du BE :
- Inclinomètres, fissuromètres, capteurs de déplacement ou de vibrations.
- Stations topographiques automatiques (suivi des mouvements).
- Suivi journalier ou hebdomadaire selon la sensibilité de l'ouvrage.
- Alerte en cas de dépassement de seuils.

Une communication en temps réel avec les gestionnaires du métro (RTM)

- Information et coordination avec les gestionnaires d'infrastructure (RTM).
- Transmission régulière des relevés.
- Prise en compte des exigences réglementaires spécifiques à ces ouvrages.

Après les travaux l'Entreprise titulaire du présent lot doit :

Un état des lieux final (après travaux)

- Comparaison avec l'état initial.
- Rédaction et transmission pour approbation à la RTM du rapport de conformité, validé par l'expert judiciaire désigné.
- Levée des réserves éventuelles.

L'ensemble des différentes étapes devra être soumis à l'approbation de la RTM.

Ouvrage des rails

En plus de l'ouvrage béton, l'Entreprise devra instrumenter et surveiller les rails de la RTM. Toutes les interventions pourront se faire uniquement la nuit (nuit courte ou longues à voir selon le planning à l'avance, mais globalement comme décrit ci-dessous) :

- Pouvoir circuler sur les voies du métro : être accompagné d'une personne habilitée DART ou avoir l'habilitation DART (= habilitation électrique H0/B0 sur 1 jour + habilitation interne métro RTM avec Laurent PENALVER de 2 demi-journées)
- La méthodologie de « la demande de première étape de consignation » pour les travaux de nuit sous consignation s'effectue de la manière suivante : Le chargé de travaux DART prévu sur programme prévisionnel fait sa demande de première étape de consignation au coordinateur métro (poste 5517 depuis un poste interne ou au 04 91 10 55 17) entre : 22h30 et 00h30 pour une fin d'exploitation à 1h00 pour le

Vendredi-Samedi-Dimanche ; Pendant la durée des travaux NEOMMA, à partir de 21h00 pour une fin d'exploitation à 22h00 pour le Lundi-Mardi-Mercredi et Jeudi

- L'heure limite de restitution des chantiers est fixée à 4 heures 20 du matin.

Les détails de cet instrumentation (localisation, durée et fréquence des mesures, données à relever et seuils d'alarme, rapport hebdomadaire, contacts de la RTM, le système de mesure...) sont explicités dans le document Ingénierie Etudes et Coordinations Surveillance automatisée à mettre en place pour travaux BOA à proximité des voies métros et tramways fourni dans le dossier « données du site ».

Toutes les mesures devront commencer au moins 1 semaine avant le démarrage du chantier et se poursuivre 3 semaines après la fin des travaux.

- *Métré* : *Instrumentation : Forfait (F)*
- *Suivi pendant toute la durée du chantier (mois)*
- *Localisation* : *Emprise du projet*

5.1.5. INSTRUMENTATION DE TOUS LES OUVRAGES DE LA ZIG (HORS OUVRAGE DE LA RTM)

Conformément au rapport G2PRO, un système de surveillance des avoisinants situés dans la zone d'influence géotechnique devra être mis en œuvre.

L'Entreprise doit suivre le déplacement des ouvrages de soutènement et des avoisinants situés dans la ZIG. Il est préconisé 10 cibles pour toute la durée du chantier réparties sur le mur de soutènement existant, la voirie... Le relevé devra être fait par un géomètre expert avec un matériel adapté et une précision de +/-2mm (théodolite, inclinomètre, jauges de déplacement...).

L'Entreprise est responsable de cette instrumentation et de la bonne stabilité et conservation des ouvrages mitoyens.

- *Métré* : *Instrumentation : Forfait (F)*
- *Suivi pendant toute la durée du chantier (mois)*
- *Localisation* : *Emprise du projet*

5.1.6. DIAGNOSTIC STRUCTURE DES AVOISINANTS (HORS OUVRAGE RTM)

L'Entreprise doit la réalisation d'un diagnostic structurel complet des ouvrages avoisinants, notamment un mur de soutènement appartenant à la ville et situé en limite de propriété. Elle devra effectuer une étude détaillée de l'état structurel du mur de soutènement, incluant une inspection visuelle, des mesures non destructives et des mesures destructives si nécessaire mais sans dégrader les qualités portantes et de pérennité du mur ou toute autre méthode jugée nécessaire pour évaluer l'intégrité et la stabilité de l'ouvrage. Le diagnostic devra également inclure une analyse des risques pour les avoisinants et des recommandations pour les éventuelles réparations ou renforcements nécessaires. Le prestataire devra fournir un rapport détaillé, incluant des plans, des photographies, des résultats des tests effectués, et des conclusions claires et précises sur l'état de l'ouvrage. Ce diagnostic permettra également de dimensionner des tirants d'ancrage si nécessaire.

Les travaux devront être réalisés conformément aux normes en vigueur et aux bonnes pratiques de l'ingénierie structurelle. Le prestataire devra également coordonner avec les

services techniques de la ville pour obtenir les autorisations nécessaires et assurer la sécurité des opérations.

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

5.1.7. ETUDES GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION

L'Entrepreneur fera intervenir, à ses frais, un bureau d'étude de sol pour effectuer, sur les parties à créer ainsi que celles existantes, une mission de type G3 (étude géotechnique d'exécution) qui sera contrôlée par le géotechnicien titulaire de la mission G4 à charge du MOA (supervision géotechnique d'exécution).

L'étude géotechnique G2 PRO est fournie en annexe.

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 G2PRO de l'entreprise Géoterria préconise :

- Des soutènements par micro berlinoise
- Des fondations superficielles sur renforcement de sol (radier et semelles)
- Des planchers bas portés

L'Entrepreneur fera intervenir, à ses frais, un bureau d'étude de sol pour effectuer une mission de type G3 (étude géotechnique d'exécution).

L'Entrepreneur devra se conformer aux résultats et exigences de la mission géotechnique de type G3 (Étude et suivi géotechniques d'exécution).

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

5.1.8. ETUDES D'EXÉCUTION DES STRUCTURES DE GROS ŒUVRE

L'Entreprise doit l'étude générale d'exécution de toutes les structures du projet qui sont à la charge du présent lot.

Le(s) bureau(x) d'étude(s) de l'Entreprise doivent 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...

L'entreprise doit fournir une note méthodologique pour la mise en œuvre des bétons et notamment des bétons architectoniques teintés dans la masse, comprenant moyens mis en œuvre, matériels sélectionnés, les modes d'étalement, plans de calepinage et plans de rotation de banches, 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, l'Entreprise 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.

L'Entreprise a la charge de la bonne synchronisation des données entre les différents intervenants de ses études d'exécution et devra nommer un bureau d'étude référent, dans le cas où il y aurait plusieurs bureaux d'étude d'exécution, en charge des modèles globaux des blocs structurels.

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

L'entreprise doit également fournir les notes de calculs des éléments préfabriqués y compris les études de confort pour la vérification du comportement vibratoire des structures. Concernant les planchers de grandes portées, les fréquences propres seront évaluées en considérant le poids propre de l'ouvrage et 30% de la charge d'exploitation ($G+0.3 Q$). Les premières fréquences propres sont estimées à 3 Hz et les zones d'inconfort seront déterminées en se référant au guide Hivoss des planchers. La justification est à la charge de l'entreprise du présent lot.

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

5.1.9. PROTECTION DU RÉSEAU UNITAIRE PUBLIC EXISTANT À CONSERVER

De la même manière que pour l'ouvrage de la RTM, l'Entreprise doit la protection du réseau unitaire public existant situé dans la bande de recul de la RTM. Les travaux devront être effectués de manière à ne pas impacter ce réseau.

- *Métré* : *Pas de budget à prévoir*
- *Localisation* : *Emprise du projet*

5.2. TERRASSEMENTS ET SOUTÈNEMENTS

Le phasage des terrassements et les moyens d'urgence à mettre en œuvre le cas échéant devront être définis et soumis au géotechnicien.

La prestation comprend toutes les sujétions particulières découlant de l'état des lieux.

5.2.1. PAROI BERLINOISE

Toutes les parois de soutènements, y compris le long de la rue Edouard Crémieux seront de type berlinoise.

Les profilés métalliques composant la berlinoise pourront être issus du réemploi, par exemple des bâtiments annexes de la gare St Charles à Marseille ou de tout autre gisement de réemploi.

En tout état de cause, ces travaux seront traités forfaitairement et aucune plus-value que ce soit ne sera allouée à l'Entrepreneur du présent lot au titre de ces travaux, celui-ci étant

censé avoir pris connaissance de la nature du terrain, de l'hypothèse des fondations et de toutes les sujétions d'exécution à prendre en compte pour l'exécution de ces travaux.

L'Entrepreneur du présent lot devra (liste non exhaustive) :

- L'établissement d'un plan d'assurance qualité P.A.Q. définissant : l'auto contrôle de ces travaux, la méthodologie d'exécution et le phasage détaillé des travaux.
- La mise en œuvre des profilés métalliques, y compris le remblaiement provisoire au droit de ceux-ci.
- L'implantation de ces profilés métalliques sera réalisée sous contrôle d'un Géomètre Expert.
- La réalisation des voiles masques en béton projeté (ou en bois) en passe alternée (largeur maximale des passes 2,50 m) avec finition tirée à la règle tout en respectant les tolérances des DTU. A noter que les armatures seront enrobées de 5 cm minimum.
- la réalisation de toutes les réservations nécessaires au passage des canalisations et gaines des lots techniques ainsi que toutes les réservations nécessaires à l'incorporation d'ouvrages des lots architecturaux.
- La mise en place de toutes les armatures en attente réalisation de tous les ouvrages au droit de ces parois.
- La fourniture et la mise en place des différents dispositifs de maintien de ces soutènements par butons et liernes, y compris réalisations de toutes fondations provisoires éventuellement nécessaires. La mise place de ce dispositif se fera au fur et à mesure de l'avancement des fouilles en excavation.
- La finition définitive de ces parois qui devra respecter les tolérances des D.T.U. et qui sera impérativement livrée dressée et lissée du type C3.
- Toutes les sujétions pour réalisation de ces ouvrages par phases et en petites parties au fur et à mesure de l'avancement des fouilles en excavation prévues ci avant.
- La réalisation des essais (éprouvettes béton, contrôle de positionnement des armatures, contrôle des verticalités, etc.).
- Les bracons et massifs nécessaires
- Les tirants d'ancrage
- Etc.

Le béton sera prévu selon études techniques, afin de satisfaire aux résistances mécaniques attendues, et en prenant compte du milieu dans lequel ces murs vont être réalisés : C30/37 minimum.

Les armatures seront prévues de tous diamètres appropriés pour ces ouvrages, y compris façonnages, recouvrements, ligatures, coupes, déchets. La mise en œuvre et le calage de ces armatures devra permettre d'obtenir les épaisseurs d'enrobage voulus, par tous moyens appropriés.

Nota important :

Les prestations du présent lot comprennent le complément de mission géotechnique précisant la dimension des passes et la cohésion des terres en place.

Les travaux de la paroi berlinoise ne doivent pas avoir d'impact sur les ouvrages existants conservés, ni sur la stabilité des ouvrages avoisinants.

Les travaux de la paroi berlinoise comprennent la mise en œuvre de la plateforme dans la zone de déblais liés à la berlinoise (L'objectif est d'obtenir une classe d'arase de

terrassement AR1, avec un module de déformation $EV2 > 30 \text{ MPa}$, et un rapport des modules $EV2/EV1 < 2$.)

- Le terrassement jusqu'aux différents niveaux de la plateforme
- La mise en stock de matériaux pour réutilisation des remblais périphériques intérieurs
- L'évacuation des déblais excédentaires en décharge
- La purge complémentaire des éventuelles poches inconsistantes, et des sols détériorés par les engins de terrassements,
- La gestion des aléas liés à des dessouchages ou la gestion des eaux de pluie
- La fourniture et mise en place de drain en tranchée, sous PST et périphérique, y compris mise en place d'un regard de pompage,
- Le réglage et le compactage du fond de forme (avec forme de pente vers les réseaux de drainage),
- La fourniture et mise en place d'un géotextile
- La fourniture et mise en œuvre d'empierrement classe 0/80 sur une épaisseur minimal de 40cm pour couche de forme, soigneusement compactée,

- *Métré* : *Mètre carrés (m^2)*
- *Localisation* : *Selon le plan en limite de la rue Edouard Cremieux*

5.2.2. PURGE DES VESTIGES

L'entreprise devra procéder à la purge des structures enterrées découvertes sur le site suite aux fouilles archéologiques, après confirmation par le maître d'ouvrage et les autorités compétentes de leur absence de valeur patrimoniale. Cette opération inclut le dégagement, la démolition, et l'évacuation des matériaux conformément aux réglementations en vigueur concernant la gestion des déchets de chantier. Ce poste inclus également la démolition du muret de retour existant perpendiculaire au mur de soutènement en limite de propriété (préconisation dans le §9.1.5 du rapport G2PRO), y compris les clous du soutènement existant préconisés par le rapport G2PRO.

L'entreprise s'engage à respecter les protocoles de sécurité et à prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la stabilité du site durant les travaux. Un rapport détaillé des opérations effectuées, incluant les méthodes utilisées et les quantités de matériaux évacués, sera remis au maître d'ouvrage à l'issue des travaux. L'entreprise est responsable de la coordination avec les services compétents pour l'élimination des déchets et devra fournir les justificatifs de leur traitement conforme aux normes environnementales.

- *Métré* : *Mètre cube (m^3)*
- *Localisation* : *Selon le plan de relevé des vestiges*

5.2.3. TERRASSEMENTS GÉNÉRAUX

Les travaux de terrassement sont dus quelle que soit la nature des terrains rencontrés.

Après démolition et traitement des vestiges, la prestation comprend :

- Débroussaillage du terrain,
- Dessouchage et arrachage des arbres et arbustes suivant bilan végétal du permis de construire,

- Démolition et évacuation de tous les petits ouvrages, murs, murets, bordures, dallages existants après les démolitions
- Fouilles et terrassements généraux selon plans

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.

- *Métré* : *Mètre cube (m3)*
- *Localisation* : *Emprise du projet*

5.2.4. TERRASSEMENTS COMPLÉMENTAIRES

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 et de la galerie technique, en terrain de toutes natures et par tous les moyens mécaniques adaptés compris chargements, transports et enlèvement des terres excédentaires aux décharges publiques.

Les pentes des terrassements devront respecter les préconisations données dans le rapport géotechnique.

Les fonds de fouilles devront être 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, section selon étude du BET structure, réseau CVC selon plan CVC*

5.2.5. REMBLAIS AUTOUR DU BÂTIMENT

L'Entreprise doit la mise en remblais pour la fermeture des fouilles.

Les remblais contigus aux ouvrages de fondation doivent être réalisés avec des matériaux d'apport ou des matériaux du terrassement en masse, stockés à proximité ; selon le rapport géotechnique.

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 un organisme agréé).

- *Métré* : *Mètre cube (m^3)*
- *Localisation* : *Remblais au pourtour des ouvrages de fondations selon les plans BET Structure.*

5.2.6. 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 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.

Gestion des déblais inertes et non inertes

La gestion des déblais inertes et non inertes (envoi en filières agréées adaptées, traçabilité des matériaux) sera réalisée dans le respect de la réglementation en vigueur au regard de leur qualité chimique, en prenant en compte les résultats présentés dans le rapport de diagnostic ABO-ERG ENVIRONNEMENT référencé 23MES440Aa/ENV/APA/BGD/51860 en date du 22/12/2023, fourni en annexe.

L'entreprise est donc réputée en avoir pris connaissance et l'avoir analysé.

L'entreprise respectera les procédures administratives de demande d'acceptation des déchets en filières agréées et de leur transport.

L'entreprise pourra, à son appréciation, réaliser au préalable des investigations et analyses complémentaires afin de préciser les pré-orientations en filière et les volumes concernés.

Si des stockages temporaires sur site sont envisagés (réalisation d'analyses complémentaires ou en vue d'un réemploi sur site), ceux-ci devront être réalisés dans les règles de l'art en fonction de leur qualité chimique.

Les analyses des terres que le titulaire juge nécessaire pour l'acceptation des terres sont réalisées selon les normes en vigueur et devront être effectuées par un laboratoire accrédité. Les nuisances de chantier (bruit et risque poussières en particulier au vu de la qualité chimique des terres) seront prises en compte et gérées (mise en place de dispositions particulières).

Une attention particulière sera portée au protocole de traçabilité des volumes de sols non inertes éliminés (Bordereaux de Suivi de Déchets réglementaires - BSD, formalisme facilitant la saisie sur Track Déchets, ...). Pendant toute la durée du chantier, la maîtrise de la traçabilité des sols de leur lieu d'extraction jusqu'à leur destination (stockage, élimination ou réemploi) sera assurée.

A l'issue des travaux, un dossier des ouvrages exécutés (DOE) comportant un document garantissant la traçabilité des évacuations et (si besoin) de réemploi des sols, sera remis par l'entreprise et soumis à validation de l'AMO.

Le métré comprend le coefficient de foisonnement.

- *Métré* : *Mètre cube (m^3)*
- *Localisation* : *Selon plans BET structure*

5.2.7. POMPAGE DES EAUX EN PHASE CHANTIER

L'Entrepreneur devra prévoir, pendant l'exécution des travaux de fondations et/ou lors de la réalisation des infrastructures, le pompage de toutes les venues d'eau éventuelles conformément à l'étude hydrogéologique.

Nous rappelons qu'en phase travaux :

- Tout dispositif de pompage d'eau est soumis à la loi sur l'eau (rubrique 1.1.1.0) ;
- Tout pompage d'eau est soumis à la loi sur l'eau (rubrique 1.1.2.0) avec un seuil de déclaration au-delà d'un volume de rejet >10 000 m³ par an (volume de 10 000 m³ atteint au bout de 42 jours de pompage en considérant une hypothèse de débit de 10 m³/h en continu) ;
- Tout rejet d'eaux souterraines aux réseaux est soumis à autorisation de rejet auprès du concessionnaire réseau.

Si les débits en phase provisoire ne sont pas compatibles avec les possibilités de rejet, une solution de paroi continue avec fiche hydraulique devra être envisagée.

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

5.3. FONDATIONS ET DALLAGES

NOTA :

L'entrepreneur devra tenir compte dans ses prix unitaires des sujétions inhérentes à l'accolement des nouvelles fondations contre les soutènements existants ainsi qu'au droit des ouvrages mitoyens.

Le rapport de sols est joint au présent dossier. Il sera transmis par le maître d'ouvrage à l'entreprise.

La prestation comprend toutes les sujétions particulières découlant de l'état des lieux.

5.3.1. RENFORCEMENT DES SOLS

La maîtrise d'œuvre préconise en solution de base des fondations superficielles sur renforcement de sol. Néanmoins, l'entreprise peut proposer toute autre solution de fondation sous réserve qu'elle soit compatible avec les préconisations du rapport géotechnique. La solution proposée par l'entreprise ne doit pas avoir d'impact ni sur le projet architectural ni sur le planning. Compte tenu du fort pendage du toit du substratum identifié localement au droit du projet, des dispositions spécifiques de contrôles et des investigations complémentaires sont à prévoir, conformément aux préconisations géotechniques (§7.8 et §12 de la G2PRO). La flexion composée devra être contrôlée au sein des inclusions. Si les inclusions ne sont pas entièrement comprimées alors elles devront être ferraillées.

5.3.1.1. Amenée et repli du matériel/essais

L'amenée et le repli du matériel nécessaire à l'exécution des travaux, forage extraction chargement, transport etc... seront à la charge exclusive de l'entreprise titulaire du présent lot, sur une plateforme de travail capables de supporter le poids des engins choisis par l'entrepreneur, cette prestation devra être incluse en base et ne pourra faire l'objet d'avenant complémentaire.

5.3.1.2. Inclusions rigides

Mise en œuvre

L'entreprise aura à sa charge le renforcement du sol à l'aide d'inclusions rigides selon un procédé breveté. Les inclusions seront réalisées avec une vis à refoulement de sol et montée sur un porteur lourd disposant d'un fort couple de rotation et conformément au cahier des charges du constructeur.

Après le forage jusqu'à la formation préconisée par le rapport géotechnique, un mortier ou béton sera incorporé par l'âme centrale de la vis, de façon à constituer une colonne continue lors de la remontée de l'outil.

Le refoulement évitera l'extraction de terre.

Arase des colonnes

Selon le phasage des travaux choisi par l'entrepreneur, la tête des colonnes sera excavée.

Contrôle

Le contrôle d'exécution des inclusions comporte :

- L'enregistrement des paramètres : l'heure, la profondeur, le diamètre, la vitesse de pénétration dans le sol, le couple de rotation, la poussée sur l'outil, la pression de bétonnage. A la fin du chantier, au moins un enregistrement sur 10 est donné avec le dossier de récolement.
- La convenance et les essais d'écrasement : des éprouvettes sont prélevées afin de vérifier la résistance à 28 jours, les résultats seront transmis dans le dossier de récolement.
- L'essai de chargement : la réalisation d'essais de qualité selon la procédure du cahier des charges de l'entreprise devra être effectuée. A réaliser avant les travaux de préférence afin d'estimer au plus juste les tassements.

Notes de calculs :

L'entrepreneur devra fournir une note de calculs justifiant le dimensionnement des inclusions rigides, les calculs porteront sur :

- Les tassements absolus et différentiels attendu sous les ouvrages
- La justification de la capacité portante des inclusions rigides.

Nota : Le dimensionnement des inclusions rigides est à la charge de l'entrepreneur et sera conforme aux prescriptions du rapport géotechnique G2 PRO et G3.

La nécessité ou non d'un matelas de répartition dépendra de la technique choisie par l'entreprise. La conception de la MOE est faite sans matelas, conformément aux techniques entreprises sous cahier des charges validés. Il s'agit de la solution préférentielle pour la MOE pour des raisons économiques (moins de terrassements, évitement de la nappe...)

- *Métré* : *Ensemble (Ens)*
- *Localisation* : *Selon plans BET Structure*

5.3.2. GROS BÉTON – REDANS

Si besoin, pour rattraper le bon sol ou créer les redans entre les différents niveaux de fondations, l'entreprise doit la réalisation, après terrassement, des massifs en gros béton

dosé selon la norme NF EN 206-1, coulé en pleine fouille y compris sujétions de coffrage éventuel pour éviter le remplissage des sur-largeurs, poches, etc...

Ces bétons seront réglés horizontalement à leur côte définitive sans être lissés.

- *Métré* : *Mètre cube (m³)*
- *Localisation* : *En fondations selon les plans du BET structure et le rapport d'études de sol*

5.3.3. RADIER

L'entreprise doit la réalisation d'un radier en béton armé de classe de résistance C35/45 minimale, dimensionnement suivant plans du B.E.T. structures, résistance aux efforts appliqués compris sujétions diverses (formes de pente, décaissé, etc...). Ce radier pourra être nervuré avec des surépaisseurs localisées.

Finitions brutes de décoffrage sans saillie ni balèbres.

- Y compris béton de propreté pour assurer le bon enrobage des aciers
- Y compris forme de pente pour évacuation des eaux.
- Y compris regard en bas de pente
- Y compris toutes sujétions de réservations pour les autres lots.

Ce radier devra être conçu pour fonder le bâtiment et résister aux pressions hydrauliques.

La justification du radier doit prendre en compte la limitation de la fissuration conformément au mode de protection à l'eau choisi.

- *Béton* : *Mètre cube (m³)*
Armatures : *Kilogramme (kg)*
- *Localisation* : *Radier selon les plans du BET structure*

5.3.4. SEMELLES FILANTES ET ISOLÉES

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.

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...

Les semelles isolées à la limite de la bande de la RTM ainsi que les semelles isolées en limite de voirie devront être effectuées à l'aide d'un blindage pour ne pas dégrader les ouvrages existants.

- *Béton* : *Mètre cube (m³)*
Armatures : *Kilogramme (kg)*

- *Localisation : Toutes les semelles filantes et isolées du projet selon les plans du BET structure*

5.3.5. 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 ELU structurel.

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.

La prestation comprend tout support pour ouvrage divers tels que rails de guidage du portail.

- *Béton : Mètre cube (m³)*
Armatures : Kilogramme (kg)
Coffrages : Mètre carré (m²)
- *Localisation : Fondations du bâtiment, suivant les plans de principe du BET structure*

5.3.6. PLANCHER BAS PORTÉ

L'Entreprise doit la réalisation de dalles pleines portées par les fondations en béton armé de classe de résistance supérieure à C30/37 si en contact direct avec les terres conforme à la norme NF EN 206-1, épaisseur suivant études et notes de calcul béton.

Les dalles pourront être coulées en place sur coffrage biodégradable type BIOCOFRA ou techniquement équivalent.

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, selon les plans BET structure*

5.4. OUVRAGES EN INFRASTRUCTURE

5.4.1. VOILES BÉTON ENTERRÉS

Après réalisation du terrassement par talutage ou derrière un soutènement 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.

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 épaufures, toutes les balèvres poncées et les arêtes bien dressées et rectilignes.

- **Métré** : *Béton : mètres cubes (m3)*
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)
- **Localisation** : *Selon les plans DCE et directives du BET structure de l'entreprise.*

5.4.2. VOILES DE SOUBASSEMENT

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-dalles, 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 dalles 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.*

5.4.3. VOILES EN BÉTON ARMÉ

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 seront soignés de type P2. Y compris contreforts pour coffrage deux faces et toutes sujétions de stabilité des banches lors du coulage.

La méthodologie de réalisation des voiles doit éviter l'apparition des nids d'abeille. La conservation des voiles en présentant se fera selon l'arbitrage de l'architecte. Aucune reprise ne doit être effectuée avant consultation de l'architecte.

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 feuillure dans voile pour avoir le carrelage au même nu lorsque c'est nécessaire (selon les détails architecte).

Épaisseurs selon BET structure.

Les voiles des bassins ont des surépaisseurs conformément aux détails architectes et plans 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 épaufures, toutes les balèvres poncées et les arêtes bien dressées et rectilignes.

Finition lisse prêt à recevoir revêtement de finition.

- **Métré** : *Béton : mètres cubes (m³)
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)*
- **Localisation** : *Selon les plans DCE et directives du BET structure de l'entreprise.*

5.4.4. VOILES EN BÉTON ARMÉ TEINTÉ

Certains voiles doivent être réalisés par l'entreprise en béton armé teinté dans la masse à partir d'un béton bas carbone blanc conformément aux demandes des architectes, conformément à la norme NF EN 206-1, suivant détails de dimensionnements, de position et

d'armatures. Ces voiles doivent être conformes aux mêmes préconisations que les voiles courants.

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.

A noter que certains voiles (les voiles extérieurs de façade côté rue et côté parc) sont prévus en finition sablé. La méthode de réalisation doit être présentée à la maîtrise d'œuvre pour validation. Un échantillon du béton teinté et sablé est demandé avant toute mise en œuvre des voiles.

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. Le voile prototype sera le moins visible, comme celui coté RTM par exemple.

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 trous de banches rebouchés en léger retrait, teinte identique au voile.

La méthodologie de réalisation des voiles doit éviter l'apparition des nids d'abeille. La conservation des voiles en présentant se fera selon l'arbitrage de l'architecte. Aucune reprise ne doit être effectuée avant consultation de l'architecte. S'il y en a des épaufrures sur ces voiles, l'entreprise doit proposer des solutions de reprises à valider par la MOE.

Calepinage des banches à valider par l'architecte avant mise en œuvre.

Les structures devront répondre d'un degré coupe-feu selon la notice de sécurité incendie.

Coffrage P4 et finition S4.

Les voiles ne seront pas chanfreinés autrement que spécifié sur les plans Architecte.

- **Métre** : *Béton : mètres cubes (m³)
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)
Traitement sablé : mètres carré (m²)*
- **Localisation** : *Plans Architecte et BET structure*

5.4.5. MAÇONNERIES NON PORTEUSES

L'Entreprise doit la réalisation de cloisons en agglomérés creux conformes à la norme NF P 14-301, hourdés au mortier de ciment sur un talon en béton dosé selon la norme NF EN 206-1, d'une hauteur de 10 centimètres minimum. Epaisseur : suivant plans du BET.

Finition très soignée avec joints tirés au fer, prêter attention sur le type de parpaings : parpaings rectifiés (tolérance dimensionnelle), absence de marquages, granulats fins.

Ces travaux comprennent les plus-values comme les linteaux en béton armé. Y compris toutes sujétions de mise en œuvre.

Cet ouvrage de maçonnerie respectera les normes de planéité. Séparatifs arasés sous poutres ou sous dalle, y compris joints et mastics de contour respectant les exigences CF.

Les chainages verticaux seront calepinés de telle sorte à limiter les découpes d'agglomération au milieu du linéaire de voile.

L'Entreprise devra fournir tous les PV nécessaires des matériaux utilisés.

Les structures devront répondre d'un degré stable au feu et/ou coupe-feu selon la notice de sécurité incendie.

- **Métré** : *Maçonneries de blocs de béton : mètres carrés (m²)*
- **Localisation** : *Séparatifs en maçonnerie
Plans Architecte et plans du BET structure*

5.4.6. POTEAUX DE SOUBASSEMENT

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.*

5.4.7. POTEAUX EN BÉTON ARMÉ

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.

Les structures devront répondre d'un degré de stabilité au feu selon la notice de sécurité incendie.

- **Métré** : *Béton : mètres cubes (m³)
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)*
- **Localisation** : *Selon plans architecte et BET structure*

5.4.8. DALLE PLEINE EN BÉTON ARMÉ

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,

Y compris les reprises par enduit des zones de clavetages laissées brutes

Finition de la surface de la dalle : selon plans architecte.

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

5.4.9. POUTRES, LINTEAUX ET CONSOLES - BÉTON ARMÉ

L'Entreprise doit la réalisation de poutres, relevés, acrotères, bandes noyées, linteaux et consoles en béton armé C30/37 minimum dosé conformément à la norme NF EN 206-1 selon plans.

Coffrage soigné de type 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.

Selon les plans d'architecte et du BET structure.

Les structures devront répondre d'un degré coupe-feu et stable au feu selon la notice de sécurité incendie.

Une attention particulière sera portée à la poutre de couronnement en tête des bassins.

- **Métré** : Béton : mètres cubes (m³)
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)
- **Localisation** : Toutes les poutres du projet niveau concerné ; Plans BET structure

5.5. CUVELAGE - ETANCHÉITÉ EXTRADOS

L'Entreprise doit la réalisation d'un cuvelage en extrados de tous les ouvrages enterrés.

Elle consiste en une membrane à base de polyoléfine flexible, structurée, intégrant une couche de liaison hybride permettant une double adhérence, à la fois chimique par réaction des polymères spéciaux avec le contact du béton et à la fois mécanique par la structuration de la couche de contact, d'une épaisseur totale de 1,75 mm.

Elle s'applique sans flamme avant la pose du ferrailage et le coulage du béton.

La mise en œuvre est effectuée par une entreprise formée par le fabricant, et/ou qualifiée.

Elle constitue aussi une barrière physique contre les termites, une protection contre divers gaz (radon, méthane) contre les produits chimiques dissous (sulfate, chlorure) et acides humiques, et la pénétration des racines.

L'étanchéité est posée sur un support lisse, uniforme et propre tel que béton de propreté, coffrages, isolant thermique imputrescible, géotextile à minima de 500 g/m² selon l'état du support, contreplaqué,...

L'étanchéité verticale est posée :

- Dans le cas de parois berlinoises, sur béton projeté finition taloché durci avec collage à froid en adhérence totale à l'extrados de la structure,
- Dans le cas de murs de soutènement simples, en fond de coffrage avant ferrailage, avec protection par une nappe à excroissance anti-poinçonnement et en respectant les méthodes de mise en œuvre des remblais.

La prestation comprend :

- Joints hydro-gonflants aux reprises de bétonnage,
 - Bandes d'arrêt d'eau pour les joints de construction et de dilatation,
 - Toutes sujétion de continuité d'étanchéité dans le pour réservations ou passage de structure.
- **Métré** : m²
 - **Localisation** : Selon les plans et directives du BET structure de l'entreprise

5.6. OUVRAGES EN SUPERSTRUCTURE

5.6.1. VOILES EN BÉTON ARMÉ COURANT

L'Entreprise doit la réalisation de voiles en béton armé, de classe de résistance C30/37 conforme à la norme NF EN 206-1, suivant détails de dimensionnements, de position et d'armatures.

Y compris chaînages, renforts, toutes sujétions de réservations données par les études et plans du BET structure. Y compris dimensionnement et ferrailage particulier des éventuelles poutre-voiles.

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 supérieur du voile.

Y compris feuillure dans voile pour avoir le carrelage au même nu lorsque c'est nécessaire (selon les détails architecte).

Les coffrages seront de type « soigné P3 ». Y compris contreforts pour coffrage deux faces et toutes sujétions de stabilité des banches lors du coulage.

La méthodologie de réalisation des voiles doit éviter l'apparition des nids d'abeille. La conservation des voiles en présentant se fera selon l'arbitrage de l'architecte. Aucune reprise ne doit être effectuée avant consultation de l'architecte.

A 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 réalisé au niveau des locaux techniques.

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.

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 structures devront répondre d'un degré coupe-feu selon la notice de 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

5.6.2. POUTRES VOILES

L'Entreprise doit la réalisation de poutres 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 BA ainsi que leur protection.

Les coffrages seront courants de type P2 y compris contreforts pour coffrage deux faces et toutes sujétions de stabilité des banches lors du coulage.

Les poutre voiles devront être étayées sur toute la hauteur.

La méthodologie de réalisation des voiles doit éviter l'apparition des nids d'abeille. La conservation des voiles en présentant se fera selon l'arbitrage de l'architecte. Aucune reprise ne doit être effectuée avant consultation de l'architecte.

Toutes les entretoises seront enlevées et rebouchées au mortier hydrofuge lissé.

La prestation comprend tous les chaînages, retours en tête de voiles, renforts, réservations, mannequins pour les ouvertures, incorporations de fourreaux et canalisations, joints de dilatation, ainsi que la liaison équipotentielle des aciers pour mise à la terre.

Les poutre-voiles doivent respecter les exigences de coupes feux conformément à la notice de sécurité incendie.

Les poutre-voiles ne seront pas chanfreinés autrement que spécifié sur les plans architecte. Les poutre-voiles ne comporteront pas de surépaisseur pour raidisseurs intégrés.

- **Métré** : *Béton : mètres cubes (m3)*
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)
- **Localisation** : *Plans Architecte et BET structure*

5.6.3. VOILES EN BÉTON ARMÉ TEINTÉ

Certains voiles doivent être réalisés par l'entreprise en béton armé teinté dans la masse à partir d'un béton bas carbone blanc conformément aux demandes des architectes, conformément à la norme NF EN 206-1, suivant détails de dimensionnements, de position et d'armatures. Ces voiles doivent être conformes aux mêmes préconisations que les voiles courants.

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.

A noter que certains voiles (les voiles extérieurs de façade côté rue et côté parc) sont prévus en finition sablé. La méthode de réalisation doit être présentée à la maîtrise d'œuvre pour validation. Un échantillon du béton teinté et sablé est demandé avant toute mise en œuvre des voiles.

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. Le voile prototype sera le moins visible, comme celui coté RTM par exemple.

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 trous de banches rebouchés en léger retrait, teinte identique au voile.

La méthodologie de réalisation des voiles doit éviter l'apparition des nids d'abeille. La conservation des voiles en présentant se fera selon l'arbitrage de l'architecte. Aucune reprise ne doit être effectuée avant consultation de l'architecte. S'il y en a des épaufrures sur ces voiles, l'entreprise doit proposer des solutions de reprises à valider par la MOE.

Calepinage des banches à valider par l'architecte avant mise en œuvre.

Les structures devront répondre d'un degré coupe-feu selon la notice de sécurité incendie.

Coffrage P4 et finition S4.

Les voiles ne seront pas chanfreinées autrement que spécifié sur les plans Architecte.

- **Métré** : *Béton : mètres cubes (m³)
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)
Traitement sablé : mètres carré (m²)*
- **Localisation** : *Plans Architecte et BET structure*

5.6.4. MAÇONNERIES NON PORTEUSES

L'Entreprise doit la réalisation de cloisons en agglomérés creux conformes à la norme NF P 14-301, hourdés au mortier de ciment sur un talon en béton dosé selon la norme NF EN 206-1, d'une hauteur de 10 centimètres minimum. Epaisseur : suivant plans du BET.

Finition très soignée avec joints tirés au fer, prêter attention sur le type de parpaings : parpaings rectifiés (tolérance dimensionnelle), absence de marquages, granulats fins.

L'Entreprise doit prévoir pour certains murs des soubassements béton coulé en place ou préfabriqué au droit des plinthes carrelées de 41cm (pour éviter les enduits et la surépaisseur (enduit/colle/carrelage).

Sur les parpaings carrelés, l'Entreprise doit prévoir un enduit d'imperméabilisation.

Ces travaux comprennent les plus-values comme les linteaux en béton armé. Y compris toutes sujétions de mise en œuvre.

Cet ouvrage de maçonnerie respectera les normes de planéité. Séparatifs arasés sous poutres ou sous dalle, y compris joints et mastics de contour respectant les exigences CF.

Les chainages verticaux seront calepinés de telle sorte à limiter les découpes d'agglom au milieu du linéaire de voile.

L'Entreprise devra fournir tous les PV nécessaires des matériaux utilisés.

Les structures devront répondre d'un degré stable au feu et/ou coupe-feu selon la notice de sécurité incendie.

- **Métré** : *Maçonneries de blocs de béton : mètres carrés (m²)*
- **Localisation** : *Séparatifs en maçonnerie
Plans Architecte et plans du BET structure*

5.6.5. MURS EN PIERRE

L'entreprise devra la réalisation de murs porteur en pierre massive réalisés avec des pierres de Vers Pont-du-Gard ou Beaulieu ou techniquement et esthétiquement équivalentes.

Ces murs ont des épaisseurs différentes selon leur domaine d'emploi elles font 20cm, 30cm ou 40cm d'épaisseur. Certains murs ont un appareillage spécifique type moucharabieh.

L'Entreprise doit la fourniture et pose des murs en pierre massive. Ces murs en superstructure sont montés sur des soubassements en béton armé et chaînés conformément au DTU.

La reprise des efforts horizontaux se fait par les murs en pierres massives.

Les pierres seront des blocs de grand format se rapprochant au maximum des dimensions maximales de la carrière (2.1mx0.9m ht) et seront soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre. Les caractéristiques mécaniques et la non-gélivité de la pierre seront à justifier.

La prestation comprend :

- L'achat et la fourniture de la pierre issue de carrières locale,
- Toutes les manutentions et transports jusqu'au lieu de stockage sur le chantier y compris toutes les précautions pour éviter d'endommager les pierres,
- Toutes les coupes droites, biaises, ou circulaires nécessaires pour respect de l'emprise, la forme et l'appareillage,
- Les débits spéciaux compris toutes les tailles des lits et des joints ainsi que tous sciages perdus pour respecter le calepinage et l'appareil dans sa forme et ses particularités,
- Le traitement des lits de pose pour l'adhérence du mortier,
- La façon des joints sur pierre,
- L'enlèvement aux décharges des déchets et gravois résultant des débits et tailles.

La pose comprendra :

- Toutes les manutentions des pierres depuis le lieu de stockage provisoire sur le chantier jusqu'au lieu d'emploi.
- Toutes les précautions pour éviter lors des manutentions et de la pose, d'endommager les pierres
- Toute pierre épaufrée lors du transport ou de la mise en œuvre sera immédiatement remplacée par une pierre identique sans frais supplémentaire pour le maître d'ouvrage. La réparation des éléments cassés par brochage puis collage et ragréage sera interdite.
- Toutes sujétions d'étalement nécessaires à la pose.
- L'humidification des lits et joints avant pose.
- Le mortier de pose.
- La pose des pierres proprement-dite
- Tous les chaînages verticaux et horizontaux. L'Entreprise devra préciser la répartition et section des raidisseurs verticaux

- Le jointoiment, avec humidification avant mise en place du mortier.
- Les sujétions découlant des caractéristiques géométriques des pierres
- Les pierres d'appui fenêtre, linteaux fenêtres et portes, avec forme de pente et imperméabilisation adaptées
- Le ponçage si nécessaire des voiles finis pour rattrapage des désaffleurements
- Les sujétions de pose sur forme arrondie

La taille sur pierre comprendra :

- Les tailles préparatoires.
- Toutes sujétions pour réalisation de percements, de découpe, etc., en taille dressée pour permettre l'encastrement des équipements et le passage des chaînages
- L'enlèvement en centre de tri des déchets et gravois résultant des tailles.
- La taille mécanique est tolérée en carrière ou atelier pour le débit, l'épannelage des blocs, coupes des joints et ébauches.
- Essai de convenance des différents aspects de taille à faire valider par l'architecte en début de chantier. Les échantillons validés seront stockés dans le bureau de chantier pour servir de témoin.

La fourniture de pierre neuve en blocs comprend L'établissement des plans de calepinage qui devront impérativement être soumis à l'approbation de l'architecte avant toute mise en commande de la pierre. Les plans et élévations indiqueront, les profils, les joints horizontaux et verticaux, le niveau des lits d'attente et de pose.

La mise en œuvre de la pierre nécessite un espace de stockage horizontal sur le chantier, permettant la réception des blocs sur palettes et leur déchargement depuis le camion.

Les blocs provenant du camion sont stockés à l'horizontale sur les palettes. Un espace de retournement devra être aménagé pour préparer les blocs au levage. C'est sur l'espace de stockage que sont contrôlés les blocs à la réception et ventilés à partir des spécificités du plans de calepinages.

Les blocs de pierre composant l'acrotère incluront une découpe de quelques cm (type lamage) pour application d'enduit d'imperméabilisation support d'étanchéité. Cet enduit d'imperméabilisation support d'étanchéité est également à prévoir par l'Entreprise selon les détails architecte.

L'aspect du parement est à définir suivant les souhaits architecturaux, la classe d'exposition étant MX5 (exposition au chlore de la piscine), un traitement hydrofuge adapté est demandé, incolore respirant type HYDRO 1000 ou équivalent.

Par ailleurs, les éléments de pierre en façade seront traités par une lasure anti-graffiti type VERNAEAU PU 16 ou équivalent appliquée au pulvérisateur en plusieurs couches conformément aux prescriptions du fabricant. Aucune marque de lasure n'est tolérée, elle doit rester uniforme et transparente.

- *Métré* : *Mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Plans Architecte et BET structure*

5.6.6. POTEAUX EN BÉTON ARMÉ

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.

Les structures devront répondre d'un degré de stabilité au feu selon la notice de sécurité incendie.

- **Métre :** Béton : mètres cubes (m³)
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)
- **Localisation :** Selon plans architecte et BET structure

5.6.7. POTEAUX EN BÉTON ARMÉ TEINTÉ ET SABLÉS

L'entreprise du présent lot doit la réalisation des poteaux en béton teintés dans la masse dosé conformément à la norme NF EN 206-1 selon plans et études structure.

Le coffrage doit être soigné de type P4 et finition S4 et sablé.

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.

Les structures devront répondre d'un degré de stabilité au feu selon la notice de sécurité incendie.

- **Métre :** Béton : mètres cubes (m³)
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)
- **Localisation :** Selon plans architecte et BET structure

5.6.8. DALLE PLEINE EN BÉTON ARMÉ

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,
- Y compris les reprises par enduit des zones de clavetages laissées brutes (au voisinage des façades sud et ouest)

Finition de la surface de la dalle : selon plans architecte.

La prestation comprend les réservations, incorporations et chevêtres pour les corps d'état secondaires et techniques, compris dès 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*

5.6.9. DALLE ALVÉOLÉE PRÉCONTRAINTTE

L'Entreprise doit la réalisation des planchers hauts en dalle alvéolaire précontrainte (DAP) avec dalle de compression d'épaisseur minimale 5cm, conforme à la norme NF EN 206. Les planchers seront de type DSL de chez KP1 ou équivalent, épaisseurs suivant détails de dimensionnements, de position et d'armatures donnés par les études et plans du BET structure.

Les planchers entreront dans le cadre du DTU 23.2 « Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton »

La prestation comprend :

- Le plan de calepinage de pose des DAP et des réservations à mettre en œuvre
- La pose des DAP préfabriquées
- Le clavetage des joints et les éventuels chaînages BA coulés en place
- La réalisation d'une dalle collaborante d'épaisseur minimale 5cm
- La mise en œuvre d'un treillis soudé à dimensionner en fonction des efforts de diaphragme dans les planchers.
- La réalisation de l'ensemble des réservations ainsi que la fourniture et la pose de l'ensemble des armatures de chaînages de rives et ceux délimitant les réservations
- Y compris toutes sujétions liées aux autres corps d'état

Nota : L'entreprise transmettra à la Maîtrise d'Œuvre pour validation le type de plancher envisagé avec les indications de contre flèche, caractéristiques géométriques, résistances mécaniques, résistances ELU, tenue au feu...

Il est formellement interdit aux Entreprises, de procéder à des trous anarchiques dans les dalles alvéolaires. L'Entreprise restera responsable de la surveillance du fait qu'aucune autre entreprise ne réalise de percements dans ce plancher.

Les planchers DAP répondront aux degrés coupe-feu suivant la notice de sécurité.

- *Métré : DAP : mètres carré (m^2) yc clavages et table de compression*
- *Localisation : Selon les plans BET structure*

5.6.10. POUTRES, LINTEAUX ET CONSOLES EN BÉTON ARMÉ

L'Entreprise doit la réalisation de poutres, bandes noyées, poutres voiles, linteaux et consoles en béton armé C30/37 minimum dosé conformément à la norme NF EN 206-1 selon plans.

Coffrage P4 et finition S4 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.

Les structures devront répondre d'un degré coupe-feu et stable au feu selon la notice de sécurité incendie.

- *Métré : Béton : mètres cubes (m^3)
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m^2)*
- *Localisation : Toutes les poutres béton du projet selon plans BET Structure et plans architectes*

5.6.11. POUTRES, LINTEAUX ET CONSOLES EN BÉTON ARMÉ TEINTÉ

L'Entreprise doit la réalisation de poutres, bandes noyées, poutres voiles, linteaux et consoles en béton armé teinté dans la masse C30/37 minimum dosé conformément à la norme NF EN 206-1 selon plans.

Coffrage soigné de P4, 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.

Les structures devront répondre d'un degré coupe-feu et stable au feu selon la notice de sécurité incendie.

- **Métré** : *Béton : mètres cubes (m3)*
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)
- **Localisation** : *Toutes les poutres du projet niveau concerné ; Plans BET structure*

5.6.12. POUTRES POST-CONTRAINTES HALLE BASSIN

L'Entreprise doit la réalisation de poutres en béton armé teinté, de section en « T » de section variable post-contraintes de longueurs de 19m. Ces poutres comprendront également des réservations pour passage de réseaux.

L'entreprise est libre de proposer une méthodologie de réalisation soumise à la validation du bureau de contrôle et de l'ensemble de la maîtrise d'œuvre.

Finition P3.

Une étude d'exécution spécifique sera demandée à l'entreprise.

- **Métré** : *Béton : mètres cubes (m3)*
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)
Précontrainte (m²)
- **Localisation** : *Toiture ; Plans BET structure*

5.6.13. POUTRES POST-CONTRAINTES

L'Entreprise doit la réalisation de poutres en béton armé post-contraintes conformément aux plans structure et conformément aux études EXE.

L'entreprise est libre de proposer une méthodologie de réalisation soumise à la validation du bureau de contrôle et de l'ensemble de la maîtrise d'œuvre.

Finition P3.

Une étude d'exécution spécifique sera demandée à l'entreprise.

- **Métré** : *Béton : mètres cubes (m3)*
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)
Précontrainte (m²)
- **Localisation** : *Toiture ; Plans BET structure*

5.6.14. POUTRE BA AVEC COFFRAGE PERDU PIERRE

L'Entreprise doit la réalisation des poutres de rive avec un coffrage perdu en pierre avec le même type de pierre que le reste du projet et avec un rendu similaire.

La prestation comprend entre autres :

- Le transport des éléments depuis la carrière

- La fourniture et la pose des pierres.
- Les sujétions et la solidarisation des supports avec les éléments de structure du gros-œuvre
- Le réglage et la stabilisation des supports
- Les systèmes de solidarisation des pierres aux supports pour éviter leur chute
- La solidarisation de la pierre avec le béton par coulages avec armatures et acier scellés dans la pierre
- La mise en œuvre du béton
- Y compris les armatures nécessaires
- Toutes les sujétions de finitions de la pierre : joints, lasure etc.

- **Métré** : *Béton : mètres cubes (m3)*
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)
- **Localisation** : *PH RDC ; Plans BET structure*

5.6.15. CHARPENTE METALLIQUE : POUTRES + POTELETS ACIER

L'Entreprise doit la fourniture et la pose des poutres aciers et potelets qui composent les toitures des locaux techniques. La toiture du local CTA est à deux niveaux : une partie basse qui constitue une passerelle pour l'entretien et une partie haute qui supporte les structures des panneaux photovoltaïques. La différence de hauteur entre les deux structures est assurée par des potelets métalliques conformément aux plans.

Dans l'enclos PAC, la toiture est à un seul niveau, elle est le support des ventelles acoustiques.

Les éléments de cette charpente pourront être constitués de matériaux réemployables présents sur les bâtiments annexes de la gare St Charles à Marseille ou de tout autre gisement de réemploi.

Les poutres sont considérées articulés dans les supports béton ou pierre.

La prestation comprend :

- Fourniture et la pose des profilés
- Dispositifs de maintien des éléments
- Y compris toutes sujétions d'assemblage et de fixation
- Y compris toutes sujétions de protection au feu et anticorrosion
- Finition des parties visibles avec une peinture à valider par l'architecte

- **Métré** : *Acier : kilogrammes (kg)*

Peinture : mètres carrés (m²)

- *Localisation : Toutes les poutres acier du projet ; Plans BET structure*

5.6.16. ANCRAGE ET SCELLEMENT DE LA CHARPENTE METALLIQUE

L'entreprise doit l'implantation et la mise en œuvre des crosses d'ancrage et des scellements nécessaires à la mise en place des ouvrages métalliques.

- *Métré : Unités (U)*
- *Localisation : Toutes les poutres acier du projet ; Plans BET structure*

5.7. DIVERS

5.7.1. DRAIN PERIPHERIQUE

L'Entreprise doit la réalisation d'un drain en pied des ouvrages de fondations.

La prestation comprend :

- Mise en place de canalisations de diamètre 200 de type LUCODRAIN, ou équivalent,
- Enrobage de matériaux concassés dans un non tissé de type BIDIM ou équivalent,
- Raccordement au regard de collecte général,
- Y compris pente 1cm/m minimum.

Une garde d'eau doit être prévue lors du raccordement sur le réseau EP, afin que ces derniers ne fonctionnent pas en sens inverse.

Nota : Le raccordement du drain est décrit dans le chapitre suivant consacré au VRD

- *Métre* : *Mètre linéaire (ml)*
- *Localisation* : *En pied de tous les ouvrages de fondations en contact avec la terre ou les remblais, selon plans architecte et structure*

5.7.2. RESEAUX SOUS DALLE

Le lot gros-œuvre doit la fourniture et pose de l'ensemble des réseaux humides (eaux usées, eaux vannes, eaux pluviales) sous radier ou plancher bas porté. Canalisations enterrées en PVC CR 8 et fonte CMU y compris terrassement en fouilles complémentaires et remblaiement.

Compris toutes sujétions de raccords, coupe, joints parfaitement collés, franchissement d'ouvrages, jusqu'au niveau supérieur de la dalle en attente des raccordements du lot « Plomberie », et jusqu'au regard en attente au lot VRD.

Compte tenu de l'épaisseur du radier, des réseaux noyés dans le radier pourront être prévus.

Les regards seront munis de joint élastomères et leurs couvercles seront vissés.

Réseaux EP

Siphons de sol

Les siphons de sol sont entièrement à la charge du lot plomberie.

Regards

L'Entreprise doit la réalisation de regards en béton armé coulé en place ou préfabriqué décaissés par rapport la dalle en rez-de-jardin 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.

- *Métré* : *Unité (U)*
- *Localisation* : *Selon le plan de réseaux sous dalle*

Réseaux proprement dits

L'Entreprise doit la réalisation du réseau d'évacuation des eaux pluviales sous dalle.

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 de la dalle et après coulage de la dalle.
 - *Métré* : *Mètre linéaire (ml)*
 - *Localisation* : *Selon le plan de réseaux sous dalle*

Réseaux Eaux Usées / Eaux Vannes

Regards

L'Entreprise doit la réalisation de regards en béton armé coulé en place ou préfabriqué décaissés par rapport à la dalle 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 dalle*

Réseaux proprement dits

L'Entreprise doit la réalisation du réseau eaux usées et eaux vannes sous dalle.

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 de la dalle et après coulage de la dalle.
 - *Métré* : *Mètre linéaire (ml)*
 - *Localisation* : *Selon le plan de réseaux sous dalle*

5.7.3. FOSSES/REGARDS POUR LOTS TECHNIQUES

L'Entreprise doit la réalisation des fosses et regards techniques (Plomberie, traitement d'eau et électricité) dosé selon la norme NF EN 206-1.

Epaisseur selon plans BA structure.

Au préalable le sol sera purgé et assaini, y compris redressage en béton dosé à 150kg servant de béton de propreté si nécessaire.

Y compris sujétions de fondations préconisées par le rapport géotechnique.

La prestation comprend :

- Radier décaissé de selon les plans des lots concernés
- Parois et fond de cuvette en béton armé selon études et plans BA,
- Cuvelage intérieur si nécessaire,
- Réalisation du cuvelage extrados,
- Fourreaux PVC,
- Y compris liaison équipotentielle des aciers pour mise à la terre,
- Y compris réservations, feuillures pour pose des caillebotis, engravures, empochements, décaissé pour exécution de l'étanchéité, banquettes sur cuvelage et toutes sujétions nécessaires.

Les feuillures pour poser des caillebotis sont nécessaires sur les fosses suivantes :

- Relevage ultrafiltration
- Relevage EP OUEST
- Relevage EP EST
- Relevage EU NORD

Les RSD raccordés aux fosses figurent sur les plans de réseaux sous dallage.

Certains regards seront interconnectés en RSD, il faudra les identifier pour préciser lesquels seront à équiper d'un fourreau.

Pour certains regards, des traversées de voile étanches seront mise en œuvre par le lot Traitement d'eau, pour lier les regards intérieurs/extérieurs des bacs tampon. Elles seront matérialisées sur les plans de synthèse et fournies par le lot concerné pour pose par le gros-œuvre.

- *Métré* : *unité (u)*
- *Localisation* : *Selon les plans de l'architecte et du BET structure et lots techniques concernés, plans synthèse*

5.7.4. ISOLATION SOUS PLANCHER BAS

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose d'un isolant type PSE, ép. 180 mm ou équivalent sous les planchers bas et radier, comme repéré sur les plans.

Mise en œuvre suivant les prescriptions techniques fournisseur.

Conforme à la norme NF EN 13165.

Pose conformément au DTU 52.10.

Conductivité thermique du produit : selon préconisation notice thermique (CCTC annexe 4)

Épaisseur à mettre en œuvre : selon préconisation notice thermique (CCTC annexe 4)

Résistance thermique : selon préconisation notice thermique (CCTC annexe 4)

Produit imputrescible et inattaquable par les rongeurs et parasites.

Système agréé sous avis techniques

Prescriptions techniques particulières :

- Préparations des supports : les supports devront être rigoureusement propres et débarrassées de toutes poussières, graisse, calamine, laitance etc...
- Travaux au présent lot :
- Préparations complémentaires selon fiches de prescriptions fabricant et selon nature des supports à traiter.
- Mise en œuvre des panneaux conformément à l'avis technique
- Mise en œuvre de bande de désolidarisation périphérique
- Repliement du matériel et nettoyage

- *Métré* : *Isolants : mètres carré (m²)*
- *Localisation* : *Sous plancher bas et radier*

5.7.5. ISOLATION DES PAROIS VERTICALES ENTERREES

L'Entreprise doit la réalisation d'une protection thermique verticale des parois enterrées comprenant :

Panneaux isolants type PSE ép. 180mm ou produit équivalent.

Mise en œuvre suivant les prescriptions techniques fournisseur.

Conforme à la norme NF EN 13165.

Pose conformément au DTU 52.10.

Conductivité thermique du produit : selon préconisation notice thermique (CCTC annexe 4)

Épaisseur à mettre en œuvre : selon préconisation notice thermique (CCTC annexe 4)

Résistance thermique : selon préconisation notice thermique (CCTC annexe 4)

Produit imputrescible et inattaquable par les rongeurs et parasites.

Système agréé sous avis techniques

Prescriptions techniques particulières :

- Préparations des supports : les supports devront être rigoureusement propres et débarrassées de toutes poussières, graisse, calamine, laitance etc...
 - Travaux au présent lot :
 - Préparations complémentaires selon fiches de prescriptions fabricant et selon nature des supports à traiter.
 - Mise en œuvre des panneaux conformément à l'avis technique
 - Mise en œuvre de bande de désolidarisation périphérique
 - Replément du matériel et nettoyage
- *Métré : Mètre carré (m²)*
 - *Localisation : Doublage des murs des locaux chauffés et non chauffés contre terre ou VS, suivant indications des documents graphiques et de la notice thermique.*

5.7.6. RESERVATION POUR ISOLANT

L'entreprise doit l'intégration par thermo-pointillé d'isolant suivant études thermiques et conformément aux études BA.

L'intégration d'isolant se fait dans les dalles pleines en béton armé ou contre des poutres de rive en U.

La prestation comprend toutes sujétions de fixations et protection de l'isolant.

- *Métré : Mètre linéaire (ml)*
- *Localisation : Selon repérage Notice thermique*

5.7.7. LASURE ANTI-GRAFFITI BETON

Les surfaces extérieures en façade en béton seront traitées par une lasure anti-graffiti sur toute la hauteur de la façade.

L'entreprise devra la fourniture et mise en œuvre, sur travaux préparatoires et adaptés, d'une lasure anti-graffitis. Produit bénéficiant du label NF Environnement et justifiant d'un PV, en cours de validité.

- Composition : Peinture polyuréthane aliphatique à deux composants pour la décoration et la protection des surfaces.
- Support : Béton (parement soigné)
- Application en 2 couches minimum
- Aspect : Impérativement transparent. Au choix de l'architecte
- La lasure devra être uniforme, aucune trace tolérée

Mise en œuvre suivant NF-DTU et conformément au cahier des charges du fabricant.
Compris tous travaux annexes et sujétions.

- *Métré* : *mètre carré (m²)*
- *Localisation* : *Selon plans architecte et BET structure*

5.7.8. PROTECTION DES BETONS INTERIEURS

Toutes les surfaces intérieures en béton seront traitées par un produit type Protect Guard CE PRO de chez Guard Industrie ou équivalent.

L'entreprise devra la fourniture et mise en œuvre, sur travaux préparatoires et adaptés de cette protection. Produit bénéficiant du label NF Environnement et justifiant d'un PV, en cours de validité.

Préalablement à l'application du produit au pulvérisateur, prévoir un ponçage fin et un nettoyage pression.

Mise en œuvre suivant NF-DTU et conformément au cahier des charges du fabricant.
Compris tous travaux annexes et sujétions.

- *Métré* : *mètre carré (m²)*
- *Localisation* : *Selon plans architecte et BET structure*

5.7.9. MOBILIER EN BA

L'Entreprise doit la réalisation de mobilier en béton armé banché finition lisse, selon les plans et détails architecte. L'entreprise doit la réalisation de bancs et de plots de départs. Ces éléments devront être allégés au maximum (corps creux,...) afin de réduire la consommation de béton armé ainsi que le poids de ces éléments.

Ce mobilier peut être préfabriqué ou coulé en place selon le choix de l'entreprise.

Travail soigné, dimensions et formes suivant détails architecte.

Y compris percements en accord avec les lots techniques,

- *Métré* : *Béton : mètres cubes (m³)*
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)
- *Localisation* : *Mobilier intérieur. Selon repérage architecte*

5.7.10. BANCS EXTERIEURS

L'Entreprise doit la réalisation des bancs extérieurs préfabriqués réalisés en béton architectonique teinté dans la masse comme le béton des façades, selon les plans et détails architecte. Ces éléments devront être allégés au maximum (corps creux,...) afin de réduire la consommation de béton armé ainsi que le poids de ces éléments.

Travail soigné, dimensions et formes suivant détails architecte.

La prestation comprend :

- Protection par traitement anti-graffiti
- Pour le parvis, prévoir des réservations ponctuelles dans la face avant du banc pour intégration d'éclairages (implantation et quantité à valider par le lot électricité)
- Légère pente sur assise pour faciliter l'écoulement de l'eau

Pour les bancs du parvis, prévoir le traitement anti-graffiti sur l'assise + les faces visibles non recouvertes de terre

Pour les 4 bancs du solarium, prévoir le traitement anti-graffiti sur l'assise + les 4 faces.

- **Métré** : Béton : mètres cubes (m³)
Armatures : kilogrammes (kg)
Coffrage : mètres carré (m²)
- **Localisation** : Selon repérage architecte

5.7.11. BANQUE D'ACCUEIL

L'Entreprise doit la réalisation d'une banque d'accueil en béton armé banché teinté dans la masse comme, selon les plans et détails architecte. Ces éléments devront être allégés au maximum (corps creux,...) afin de réduire la consommation de béton armé ainsi que le poids de cet élément.

Travail soigné, dimensions et formes suivant détails architecte.

Le comptoir est en forme de demi-anneau de hauteur 1m pour une surface au sol de 3m² environ.

L'ensemble de la banque d'accueil est en béton coffré d'aspect monolithique,

La prestation comprend :

- Réservations passe-câble pour les équipements techniques en accord avec les lots techniques
- Réservation horizontale dans le comptoir filante pour la tablette PMR amovible en bois (selon détails architecte)
 - **Métré** : Unités (U)
 - **Localisation** : Hall d'accueil RDC

5.7.12. ESCALIER EN BETON ARME

L'Entreprise doit la réalisation d'escaliers en béton armé coulés en place ou préfabriqués, 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.

- Escalier intérieur, zone administration/technique : escalier préfabriqué
- Escalier intérieur, hall : escalier coulé en place, béton teinté sur la paillasse, coffrage soigné, finition de surface soignée qui reste apparente avec un garde-corps en béton

armé teinté conformément aux plans architectes, avec percements en partie basse du garde-corps en béton armé teinté selon plans architectes

- Escaliers intérieurs, bandes antidérapantes : traitement bouchardé et contrasté sur nez de marches

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 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 validé par le Bureau de Contrôle, le B.E.T. et le Maître d'Œuvre. Dans le cas d'une préfabrication, les volées seront réalisées d'un seul tenant. Les douilles de levage ne devront pas être sur une partie visible (sur les marches) et devront être comblés

Un soin particulier sera apporté à l'escalier principal (entre RDC et RDJ).

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*

5.7.13. COIFFE

L'entrepreneur doit la fourniture et pose des coiffes préfabriquées en béton armé teinté dans la masse, sur tout le pourtour de la toiture. La teinte et la finition doivent être identiques aux voiles en béton teinté de façade.

Ces coiffes constituent une protection minérale nécessaire pour protéger la pierre en tete ainsi que le relevé d'étanchéité. L'arase supérieure comportera un fruit et une pente vers l'intérieur de toiture. La coiffe sera en débord pour former un larmier.

Mise en œuvre conformément aux règles de l'art et aux recommandations du fabricant.

La fixation de ces éléments se fera par des fixations invisibles. Un calepinage des coiffes devra être présentée à la MOE.

- *Métré* : *Mètre carré (ml)*
- *Localisation* : *suivant les plans Architecte et plans structure*

5.7.14. CHAPE BÉTON

L'Entreprise doit la réalisation des chapes en béton lisse pour protection d'étanchéité et des recharges en béton armé, selon études de synthèses, notamment en pied de façade côté solarium et dans le local PAC (ép. 8cm environ).

- Y compris toutes sujétions de réservation,
- Y compris les formes de pentes et de décaissé,
- Y compris toutes sujétions de finition,

- Y compris caniveaux
- Y compris joints
 - *Métré* : *Mètre carré (m²)*
 - *Localisation* : *suivant les plans Architecte et plans structure*

5.7.15. CHAPE EN TOITURE

L'Entreprise doit la réalisation d'une chape de protection d'étanchéité en béton teinté et désactivé, d'une épaisseur de 15 cm. Cette chape sera mise en œuvre sur une surface préalablement préparée et devra répondre aux exigences techniques et esthétiques définies par les architectes.

Le désactivant devra être appliqué sur la surface du béton frais, conformément aux instructions du fabricant. La surface devra ensuite être lavée à l'eau sous pression pour révéler les granulats.

Des joints de dilatation devront être réalisés tous les 3 mètres pour éviter les fissurations dues aux variations thermiques du béton.

- Y compris toutes sujétions de réservation,
- Y compris les formes de pentes et de décaissé,
- Y compris toutes sujétions de finition,
- Y compris caniveaux

Ces éléments pourront également être préfabriqués.

- *Métré* : *Mètre carré (m²)*
- *Localisation* : *suivant les plans Architecte et plans structure*

5.7.16. 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 extérieur.

L'entreprise doit la mise en œuvre de joints/couvres joints de type VEDA ou techniquement équivalent, 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 selon études d'exécution.
- Le couvre-joint doit satisfaire aux exigences coupe-feu selon la destination des locaux conformément à la notice sécurité incendie.
 - *Métré* : *Mètre linéaire (ml)*
 - *Localisation* : *Suivant plans architecte et plan BET structure*

5.7.17. 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. Pour les équipements techniques, l'entreprise doit la création de dés en béton (ht 10cm) à chaque sortie de fluide venant du sol et des massifs isolés ou non et les locaux nécessaires à la pose de certains équipements techniques (chaufferie, CTA 2, pompes de filtration, échangeurs de chauffage etc.).

Socles béton coulé sur matériau de répartition imputrescible, dû par le présent lot, assurant l'isolation anti-vibratile hauteur 0,1 m, de type NOSITAL ou équivalent.

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*

5.7.18. CADRE CTA - CHARPENTE METALLIQUE

L'Entreprise doit la réalisation des châssis en charpente métallique pour support des CTA Halle bassin et du relevé d'étanchéité. Suivant plans et détails architecte.

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*

5.7.19. SEUILS

L'Entreprise doit la réalisation de seuils et appuis en béton armé permettant une pose correcte des menuiseries, la pose des doublages et l'évacuation des eaux vers l'extérieur.

La prestation comprend :

- Seuils et appuis en béton,
- Toutes façons de rejingot, larmier, oreilles,
- Toutes sujétions pour forme de pente,
- Toutes sujétions pour façons d'arêtes,
- Toutes sujétions d'étanchéité.

- *Métré* : *Ensemble (ens)*
- *Localisation* : *Selon les plans de l'architecte et du BET structure*

5.7.20. POSE - CALAGE - SCELLEMENT ET CALFEUTREMENTS

L'Entreprise doit la réalisation des poses diverses, calages, scellement et calfeutrement.

La prestation comprend :

- Pose, le calage et le scellement des pré-cadres des menuiseries autre que les portes dans les voiles béton,
- Percements, scellements et calfeutrements pour toutes les bouches et grilles de ventilation dans les voiles et refends, pose des cadres de grilles spécifiques d'aération des autres corps d'état,
- Réservations pour fourreaux et passages des câbles ou canalisations dans les voiles, et les murs.

Tous les scellements seront réalisés au mortier de ciment à l'exclusion du ciment prompt.

- *Métré* : *Forfait (F)*
- *Localisation* : *suivant les plans Architecte et plans de synthèse*

5.7.21. 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, rebouchages éventuels des saignées.

Les rebouchages devront assurer des qualités feu identiques à celles des parois dans lesquelles ils s'inscrivent.

Le CCTC donne également des précisions concernant ce poste et doit être pris en compte.

- *Métré* : *Forfait (F)*
- *Localisation* : *suivant les plans Architecte et plans de synthèse*

5.7.22. PROTOTYPES

L'Entreprise doit la réalisation de prototypes conformément aux plans « Détails – Prototypes » des architectes. Ces prototypes doivent représenter un échantillon du :

- Bâtiment de 3mx4.2m de hauteur variable avec la toiture, la façade pierre, façade en béton teinté...
- Banc carrelé de 0.87mx0.5mx0.63m
- Plot de départ de 0.87mx1.24m de hauteur variable

La coordination de la construction de ces prototypes est faite par le lot gros œuvre. Néanmoins, les autres lots interviendront également sur les prototypes et seront responsables de leurs ouvrages.

Les échantillons à représenter sont précisément déterminés par la MOE et sert uniquement à la convenance architecturale. Aucun essai ne sera fait sur cet échantillon.

- *Métré* : *Inclus dans les quantitatifs généraux*
- *Localisation* : *Selon plans « Détails – Prototypes » des architectes*

5.8. LIMITES DE PRESTATIONS ENTRE LOTS

- Les études de synthèses ne sont pas au lot GO
- Réseaux sous-dalle intégrés au chiffrage mais dessinés et prescrits par le BET fluide (tracé en sous-sol)

Le marché ne comprend pas :

- Les équipements de pompe de relevage à prévoir par le BET fluide
- Les menuiseries extérieures

FIN DU DOCUMENT

LOT 01 – PARTIE VRD

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

1. - CHAPITRE 1 – DISPOSITIONS GENERALES – DESCRIPTION DES OUVRAGES	8
1.1 - OBJET DES TRAVAUX	8
1.2 - DISPOSITIONS GENERALES	8
1.2.1 - Réseaux existants	8
1.2.2 - Consistance des travaux	9
1.2.3 - Vérification des documents	10
1.2.4 - Rappel des règles et normes générales applicables au présent marché	10
1.2.5 - Etat des lieux	11
1.2.6 - Décomposition du prix forfaitaire	11
1.3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES	11
1.3.1 - Généralités	11
1.3.1.1 - Plans d'exécution y/c mission G3	11
1.3.1.2 - Installation de chantier	11
1.3.1.3 - Implantation – Piquetage – Topographie	12
1.3.1.4 - Assistance au contrôle et protection des réseaux existants	12
1.3.1.5 - Marquage piquetage des reseaux existants	13
1.3.1.6 - Sondage réseau existant	13
1.3.1.7 - Essais	13
1.3.1.8 - Programme d'exécution	14
1.3.1.9 - DOE – Dossier des Ouvrages Exécutés	15
1.3.1.10 - Constat d'huissier	16
1.3.2 - Travaux préparatoires	16
1.3.2.1 - Démolition d'ouvrages en béton (bordures, murs, rampes, caniveaux, etc.) et en pierres	16
1.3.2.2 - Démolition de revêtements hydrocarbonés (enrobé, gravillonnage, etc.)	16
1.3.2.3 - Abattage et dessouchage d'arbre	16
1.3.3 - Terrassements	16
1.3.3.1 - Déblais en terrain de toute nature	17
1.3.3.2 - Remblais d'apport 0/31.5	17
1.3.4 - Voirie	17
1.3.4.1 - Mise à niveau d'ouvrages	17
1.3.4.2 - Cour technique en pavés lisses	17
1.3.4.2.1 - Réglage et compactage des fonds de forme	17
1.3.4.2.2 - Géotextile	17
1.3.4.2.3 - GNT 0/20 sur 0,35 m d'épaisseur	18
1.3.4.2.4 - Lit de pose sable 0/4 sur 0.04 m d'épaisseur	18
1.3.4.2.5 - Pavés	18
1.3.4.3 - Bande Non aedificandi	18
1.3.4.3.1 - Réglage et compactage des fonds de forme	18
1.3.4.3.2 - Géotextile	18
1.3.4.3.3 - GNT 0/20 sur 0,30 m d'épaisseur	18
1.3.4.4 - Parvis en béton désactivé	18
1.3.4.4.1 - Réglage et compactage des fonds de forme	18
1.3.4.4.2 - Géotextile	18

1.3.4.4.3 - GNT 0/20 sur 0,10 m d'épaisseur.....	18
1.3.4.4.4 - Béton désactivé.....	19
1.3.4.5 - Béton drainant.....	19
1.3.4.5.1 - Réglage et compactage des fonds de forme.....	19
1.3.4.5.2 - Géotextile.....	19
1.3.4.5.3 - GNT 0/20 sur 0,20 m d'épaisseur.....	19
1.3.4.5.4 - Béton drainant.....	19
1.3.4.6 - Dalles béton sur parvis.....	20
1.3.4.7 - Bordures - Pavés.....	20
1.3.4.7.1 - T4r basalte.....	20
1.3.4.7.2 - Pavés.....	20
1.3.4.8 - Bande stérile parc.....	21
1.3.4.9 - Réfection de trottoir.....	21
1.3.4.10 - Raccordement sur voirie et trottoirs existants.....	21
1.3.5 - Maçonnerie.....	21
1.3.5.1 - Maçonnerie pédiluves.....	21
1.3.5.2 - Longrine fondation clôture.....	21
1.3.6 - Réseau Eaux Usées.....	22
1.3.6.1 - Raccordement sur réseau public existant.....	22
1.3.6.2 - Raccordement sur tabouret en limite de propriété.....	22
1.3.6.3 - Canalisations Ø160.....	22
1.3.6.4 - Regards de visite.....	22
1.3.6.4.1 - Regard 60x60.....	22
1.3.7 - Eaux pluviales.....	23
1.3.7.1 - Canalisations (DN intérieur).....	23
1.3.7.1.1 - Canalisation DN 300.....	23
1.3.7.1.2 - Canalisation DN 400.....	23
1.3.7.2 - Regards de visite.....	23
1.3.7.2.1 - Regard de décharge.....	23
1.3.7.2.2 - Regard à grille 60x60.....	23
1.3.7.3 - Caniveau à grille.....	23
1.3.7.4 - Fossé.....	24
1.3.7.5 - Bassins de rétention.....	24
1.3.7.6 - Noue d'infiltration.....	24
1.3.7.7 - Raccordement sur réseau existant.....	24
1.3.8 - Réseau eau potable, incendie et arrosage.....	24
1.3.8.1 - Raccordement AEP sur réseau public.....	24
1.3.8.2 - Regards de comptage.....	24
1.3.8.3 - Conduites et fourreaux.....	24
1.3.8.3.1 - Conduite PEHD 32 - arrosage.....	24
1.3.8.3.2 - Conduite PEHD 25 - AEP.....	24
1.3.8.4 - Regard de vannage.....	24
1.3.8.5 - Regard de commande.....	25
1.3.9 - Réseau HT/BT.....	25
1.3.9.1 - Poste transformateur.....	25
1.3.9.2 - Câble BT 3x240 ² + 95 ²	25
1.3.9.3 - Fourreau Ø90 + Ø63 avec terrassements.....	25
1.3.9.4 - Chambre de tirage.....	26
1.3.10 - Réseau de télécommunication – Fibre Optique.....	26
1.3.10.1 - Raccordement au réseau existant.....	26
1.3.10.2 - Faisceaux de gaines 2 TP 42/45 + 2 PE 32.....	26

1.3.10.3 - Chambres de tirage L1T	26
1.3.11 - Eclairage	27
1.3.11.1 - Raccordement sur TGBT	27
1.3.11.2 - Câbles et fourreaux.....	27
1.3.11.2.1 - Fourreau 90 mm avec terrassements.....	27
1.3.11.2.2 - Câblette de terre.....	27
1.3.11.2.3 - Câble d'alimentation.....	27
1.3.11.3 - Point lumineux	27
1.3.11.4 - Chambre de tirage.....	27
1.3.12 - Signalisation et mobilier urbain.....	27
1.3.12.1 - Bande de guidage PMR	27
1.4 - ETUDE GEOTECHNIQUE.....	28
1.5 - DEPOTS	28
1.5.1 - Localisation des dépôts	28
2. - CHAPITRE 2 – SPECIFICATIONS RELATIVES AUX MATERIAUX ET AUX PRODUITS	29
2.1 - PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS	29
2.1.1 - Généralités.....	29
2.1.2 - Provenance des matériaux et produits.....	29
2.1.3 - Agrément et réception des matériaux.....	30
2.1.3.1 - Agrément.....	30
2.1.3.2 - Réception des matériaux.....	30
2.2 - QUALITES DES MATERIAUX ET PRODUITS AUTRES QUE LES PRODUITS PREFABRIQUES.....	30
2.2.1 - Matériaux pour remblais ordinaires	30
2.2.2 - Matériaux pour remblais primaires.....	31
2.2.3 - Matériaux pour remblais secondaires	31
2.2.4 - Granulats pour mortiers et bétons	32
2.2.4.1 - Référence aux textes règlementaires.....	32
2.2.4.2 - Sable.....	32
2.2.4.3 - Granulats moyens et gros	32
2.2.4.4 - Propreté des granulats.....	33
2.2.4.5 - Essais	33
2.2.5 - Caractéristiques des graves	33
2.2.5.1 - Granulométrie.....	33
2.2.5.2 - Tolérance de granulométrie des graves.....	33
2.2.5.3 - Caractéristiques techniques.....	34
2.2.6 - Granulats traités aux liants hydrocarbonés	34
2.2.6.1 - Généralités	34
2.2.6.2 - Granulats pour bétons bitumineux	34
2.2.6.3 - Granulats pour couche de cure	34
2.2.7 - Liants	34

2.2.7.1 - Ciments	34
2.2.7.2 - Autres liants hydrauliques	35
2.2.7.3 - Liants hydrocarbonés.....	35
2.2.8 - Armatures pour béton armé.....	35
2.2.8.1 - Ronds lisses	35
2.2.8.2 - Armatures à haute adhérence	35
2.2.8.3 - Treillis soudés	36
2.2.8.4 - Stockage	36
2.2.8.5 - Aciers galvanisés.....	36
2.3 - SPECIFICATIONS DES CANALISATIONS	36
2.3.1 - Canalisations en béton.....	36
2.3.2 - Canalisations en pvc.....	36
2.3.3 - Canalisation en fonte	36
2.3.4 - Canalisations en grés	36
2.3.5 - Gaines pour tirage de câbles.....	36
2.3.6 - Autres canalisations	37
2.4 - OUVRAGES ANNEXES	37
2.4.1 - Regards de visite	37
2.4.2 - Regards avaloirs et à grilles	37
2.4.3 - Chambre pour tirage du câble téléphonique	37
2.4.4 - Regards divers	37
2.5 - BORDURES ET CANIVEAUX	38
2.5.1 - Généralités.....	38
2.5.2 - Eléments préfabriqués.....	38
2.6 - MATERIEL ELECTRIQUE	38
2.6.1 - Câbles éclairage public	38
2.6.2 - Bornes	38
3. - CHAPITRE 3 – MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX – REALISATION DES OUVRAGES	39
3.1 - TRAVAUX PREPARATOIRES.....	39
3.1.1 - Références	39
3.1.2 - Démolitions.....	39
3.1.2.1 - démolition des constructions.....	39
3.1.2.2 - démolition des chaussées	39
3.1.3 - Débroussaillage, arrachage et abattage d'arbres, dessouchage.....	39

3.1.4 - Comblement des fosses et des vides	40
3.2 - TERRASSEMENTS GENERAUX	40
3.2.1 - Travaux préalables aux terrassements.....	40
3.2.1.1 - Préparation initiale	40
3.2.1.2 - Décapage de la terre végétale.....	40
3.2.1.3 - Préparation de compactage	40
3.2.1.4 - Purges	40
3.2.2 - Mouvement des terres	40
3.2.2.1 - Condition d'utilisation des sols.....	40
3.2.2.2 - Dispositions générales.....	41
3.2.2.3 - Dispositions particulières.....	41
3.2.2.4 - Itinéraires de transport	41
3.2.3 - Déblais	41
3.2.3.1 - Généralités	41
3.2.3.2 - Réutilisation des matériaux	42
3.2.3.3 - Ecoulement des eaux.....	42
3.2.3.4 - Compactage des plates-formes en déblais	42
3.2.3.5 - Tolérances d'exécution des déblais.....	42
3.2.4 - Remblais	43
3.2.4.1 - Mise en œuvre – Principes généraux.....	43
3.2.4.2 - Réglage et compactage des couches	43
3.2.4.3 - Contrôle de réception.....	43
3.3 - CHAUSSEES.....	44
3.3.1 - Références	44
3.3.2 - Opérations préalables.....	44
3.3.2.1 - Reconnaissance de la forme	44
3.3.2.2 - Opérations topographiques.....	44
3.3.3 - Raccordement des chaussées nouvelles avec les chaussées existantes	45
3.3.4 - Mise en œuvre des graves traitées	45
3.3.4.1 - Répandage et réglage	45
3.3.4.2 - Malaxage et dosage des graves traitées en place	45
3.3.4.3 - Compactage des graves.....	45
3.3.4.4 - Maintien de la teneur en eau	46
3.3.4.5 - Réglage fin.....	46
3.3.4.6 - Enduit de cure	46
3.3.5 - Couche de roulement en béton bitumineux.....	46
3.3.5.1 - Composition du béton bitumineux	46
3.3.5.2 - Acceptation du matériel	47
3.3.5.3 - Transport du béton bitumineux et grave bitume	47
3.3.5.4 - Mise en œuvre du béton bitumineux	47
3.3.5.5 - Contrôle de réception des ouvrages.....	47
3.3.6 - Essais et contrôles	47
3.3.6.1 - Fréquence des essais.....	47
3.3.6.2 - Modalités – résultats – réception.....	48

3.4 - RESEAUX DIVERS	49
3.4.1 - Références	49
3.4.2 - Implantation générale – Piquetage	49
3.4.3 - Dépôts – Décharges	50
3.4.4 - Mode d'exécution des terrassements	50
3.4.4.1 - Tranchées pour canalisations	50
3.4.4.2 - Déblais en petite masse pour ouvrages	50
3.4.4.3 - Drainage et consolidation des fonds de fouille	50
3.4.4.4 - Epuisement – Evacuation des eaux	50
3.4.5 - Remblaiement des tranchées	50
3.4.5.1 - Remblai primaire	50
3.4.5.2 - Remblai secondaire	51
3.4.5.3 - Remblai entre canalisations parallèles	51
3.4.5.4 - Compactage des remblais	51
3.4.6 - Pose des canalisations	51
3.4.6.1 - Dispositions générales	51
3.4.6.2 - Eaux pluviales – Eaux usées	51
3.4.6.3 - Faisceaux de gaines téléphoniques – Autres gaines	52
3.4.7 - Réalisation des ouvrages annexes	52

1. - CHAPITRE 1 – DISPOSITIONS GENERALES – DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.1 - OBJET DES TRAVAUX

Les travaux à réaliser au titre du présent marché concernent les travaux de VRD nécessaires à la construction d'une piscine ouverte au public située rue Edouard Crémieux à Marseille (13003).

Ces travaux s'inscrivent dans un ensemble réalisé en corps d'états séparés. Les travaux de TERRASSEMENTS GENERAUX sont décrits dans la première partie de ce lot.

De manière générale, ils consistent à exécuter:

- L'ensemble des terrassements extérieurs au bâtiment,
- l'ensemble des cheminements piétons,
- l'ensemble des réseaux à l'extérieur du bâtiment

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières propose une solution de base qui fixe la nature et le degré de qualité des ouvrages à réaliser.

Pour l'exécution de ces travaux, l'Entrepreneur doit se conformer, sans qu'il résulte pour lui droit à indemnité, aux conditions qui lui sont imposées en raison de la situation des travaux et notamment :

- De l'exécution des travaux en site semi urbain le long de la voie publique : Rue Edouard Crémieux
- De la nécessité impérative du maintien de la circulation piétonne et automobile pendant toute la durée des travaux, de jour comme de nuit,
- De la nécessité de maintenir tous les accès aux chantiers et aux propriétés riveraines, tant particulières qu'industrielles, praticables de jour comme de nuit,
- De la présence de nombreux ouvrages souterrains en service dans l'emprise du projet (canalisations, AEP, EU, EP, gaz, différents câbles ENEDIS BT et Orange ainsi que les réseaux aériens), donc certains sont à conserver,
- De l'obligation de conserver en état de fonctionnement les réseaux existants situés dans l'emprise des voies et des parkings jusqu'à la mise en service des nouveaux réseaux et de leurs raccordements,
- De la mise en place de réseaux aériens provisoires si nécessaire (Orange, éclairage ENEDIS BT),
- De la présence simultanée d'autres chantiers ou interventions des Services concédés VILLE, ENEDIS, GRDF, FT, éclairage et autres pour le déplacement des réseaux existants ou la réalisation de nouveaux réseaux,
- De l'obligation de protéger les piétons ainsi que les véhicules au droit des travaux,
- De l'établissement d'un plan de phasage des différents travaux, et dans les différentes zones du chantier,
- Du travail collaboratif permanent et obligatoire avec l'ensemble des autres lots,
- Du phasage de ces travaux qui nécessiteront potentiellement plusieurs arrêts de chantier,
- Des précipitations importantes lors des orages qui sont très violents dans la région PACA.

1.2 - DISPOSITIONS GENERALES

1.2.1 - RÉSEAUX EXISTANTS

Les plans des réseaux fournis au dossier le sont pour la bonne intelligence du projet, mais ne sauraient en aucun cas refléter l'implantation exacte de ceux-ci, ni leur nombre.

Il appartient à l'entreprise de se rapprocher, avant le début des travaux, des sociétés et services compétents afin de procéder au repérage exact des ouvrages existants.

L'entrepreneur devra se renseigner et rédiger toutes les déclarations d'intention de commencement de travaux (DICT) conformément aux décrets 2011-1241-1147 du 5 octobre 2011 et 2014-627 du 17 juin 2014, auprès de chaque administration et sera tenu de remédier à toute dégradation.

Le numéro de DT pour l'élaboration du projet est : **2020122303612D9B**, celles-ci sont annexées au présent CCTP.

L'entreprise devra procéder à un relevé par géodétection ou sondage des réseaux existants afin de les classer A sur un plan, elle réalisera un marquage au sol qui sera à maintenir tout au long du chantier.

1.2.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

D'une manière générale, les travaux du présent marché comprennent :

- Les différentes demandes d'autorisation de voirie et de modification de circulation auprès des administrations concernées, et l'application ainsi que mises en œuvre de celles-ci, suivant les directives de ces administrations.
- Les opérations de préparation des travaux et d'installation de chantier, y compris la location éventuelle des terrains nécessaires,
- L'information des riverains lors d'interruption de circulation, d'alimentation ou de collectes (AEP, EU, Orange, ENEDIS, etc...)
- Les différentes démolitions de béton, de maçonneries, de vestiges en pierres, de bordures, de caniveaux béton et à grilles, de cadre béton EP, d'ouvrages de visite E.U., E.P., AEP, Orange, etc...
- Le rabotage et la démolition des chaussées, parkings et trottoirs ainsi que de leur structure,
- La dépose et l'évacuation des clôtures grillagées,
- La fourniture et la mise en place de clôture grillagée menottée amovible et ses déplacements,
- L'implantation détaillée ou particulière des ouvrages, traversées et profils en travers et les études d'exécution des ouvrages,
- Les terrassements généraux et complémentaires des voies, murs, réseaux, etc... en terrains meubles et rocheux,
- La mise en dépôt des matériaux et leur évacuation en décharge agréée,
- La fourniture, la mise en œuvre ou la mise en place de tous les matériels et matériaux nécessaires à la parfaite réalisation et finition des ouvrages, et notamment :
 - . les bétons, armatures et coffrages pour la construction des ouvrages,
 - . les canalisations, regards et accessoires pour les réseaux EU, EP, et drainage,
 - . les canalisations ouvrages de sécurité, de comptage et de puisage pour le réseau AEP – incendie,
 - . les fourreaux TPC, câbles moyenne tension, chambres et regards de tirage pour les réseaux ENEDIS, GRDF et télécommunications,
 - . les fourreaux TPC, câbles basse tension et terre, candélabre complet et les différents raccordements pour le réseau éclairage public,
 - . les clôtures
- La confection des remblais de tranchées et des fouilles autour des ouvrages,
- Les raccordements des réseaux créés aux réseaux existants, et le maintien ou le rétablissement de ces derniers,
- La confection des structures et revêtements des chaussées, de stationnement, des trottoirs,
- La réalisation de la maçonnerie des pédiluves,
- La réalisation des aménagements de surface indiqués dans les pièces et plans du dossier tels que bordures, caniveaux, dispositifs de sécurité, clôtures métalliques, ou de signalisation, etc...
- Les finitions, le nettoyage du chantier et son maintien en parfait état de propreté durant les travaux, la remise en état des terrains et plus généralement tous travaux nécessaires à la parfaite réalisation de l'ouvrage remis au Maître d'Ouvrage.

Pour ce faire, il appartient à l'Entrepreneur de mettre en œuvre les moyens en matériel et en personnel nécessaires à la réalisation des travaux dans les délais prévus au marché.

Les Entrepreneurs suppléeront par leurs connaissances professionnelles aux détails qui pourraient être mal indiqués ou omis dans les plans et au présent C.C.T.P.

En conséquence, les Entrepreneurs ne pourront en aucun cas arguer que des erreurs ou omissions aux plans et au C.C.T.P., les dispensent d'exécuter intégralement tous les ouvrages nécessaires à l'achèvement complet des travaux et installations.

1.2.3 - VÉRIFICATION DES DOCUMENTS

Avant toute exécution, les Entrepreneurs devront vérifier toutes les cotes des dessins qui leur sont ou leur seront soumis. Ils signaleront en temps utiles au Maître d'Œuvre, les erreurs ou omissions qui auraient pu se produire ainsi que les changements qu'ils croiraient utiles d'apporter.

Ils provoqueront tous les renseignements complémentaires pour tout ce qui leur semblerait douteux, non conforme aux règles de l'Art et aux prescriptions légales.

Faute de se conformer à ces prescriptions, ils deviendront responsables de toutes les erreurs relevées au cours de l'exécution ainsi que des conséquences qui en résulteraient.

Ainsi, aucun travail supplémentaire, ni aucun travail refait provenant des erreurs ou omissions ne fera l'objet d'un supplément de prix.

1.2.4 - RAPPEL DES RÈGLES ET NORMES GÉNÉRALES APPLICABLES AU PRÉSENT MARCHÉ

Tous les travaux et ouvrages réalisés dans le cadre du présent marché, le seront en appliquant les règles et normes précisées ci-dessus, quand elles ne sont pas contradictoires avec les précisions apportées au présent C.C.T.P.

La liste ci-dessous n'est pas limitative.

L'Entrepreneur est réputé connaître ces normes et règlements.

Les fascicules du C.C.T.G. applicables aux Marchés de Travaux Publics et en particulier :

- n° 1 - Dispositions générales et communes aux directives natures de travaux.
 - n° 2 - Terrassements généraux.
 - n° 3 - Fournitures de liants hydrauliques
 - n° 4 - Aciers pour béton armé
 - n° 23 - Granulats routiers.
 - n° 24 - Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées.
 - n° 26 - Exécution des enduits superficiels.
 - n° 31 - Bordures et caniveaux en pierre ou en béton.
 - n° 32 - Construction des trottoirs.
 - n° 35 - Espaces verts.
 - n° 63 - Confection et mise en œuvre des bétons non armés – Confection des mortiers.
 - n° 64 - Travaux de maçonnerie.
 - n° 65 - Exécution des ouvrages et constructions en béton armé.
 - n° 70 - Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes.
 - n° 71 - Fourniture et pose de canalisations d'eau, accessoires et branchements.
-
- Le Cahier des Prescriptions Spéciales et Techniques applicables à la réalisation des lignes souterraines, moyenne et basse tension, du Centre de Distribution de Marseille,
 - Le Cahier des Prescriptions Spéciales et Techniques applicables à la réalisation des réseaux gaz de GRDF,
 - Le Cahier des Prescriptions Spéciales et Techniques applicables à la réalisation des réseaux Assainissement et d'Eau Potable – édité par la SEM,
 - Le Cahier des Charges sur les Infrastructures de télécommunications des lotissements et des zones de constructions individuelles groupées, éditée par ORANGE, régi par l'article L 332-15 du Code de l'Urbanisme,
 - La circulaire n° 772841 INT du Ministère de l'Intérieur,
 - Le Règlement sanitaire du Département,
 - Des prescriptions de la Métropole Aix Marseille Provence,
 - Les guides techniques relatifs aux interventions à proximité des réseaux

- Des différents décrets, prescriptions techniques et autres normes en vigueur relatives à l'accessibilité de la voirie, cheminements et espaces publics aux personnes handicapés ou à mobilité réduite
- Les prescriptions de la SERAM,
- Le règlement du Système Pluvial Urbain Métropolitain (SPUM) édité par la Métropole.

1.2.5 - ETAT DES LIEUX

Les entrepreneurs ne sont pas tenus de se rendre sur les lieux du site, mais une visite du site est fortement conseillée.

A aucun moment l'entreprise retenue ne pourra prétendre à des travaux supplémentaires pour cause de non connaissance ou de mauvaise appréciation des lieux ou du terrain.

En début de chantier, l'entreprise devra réaliser à sa charge un constat d'huissier.

Les entreprises sont notamment tenues d'apprécier l'état des ouvrages existants à conserver, que ces ouvrages soient l'objet de réfection ou non. Toutes les mesures destinées à en assurer la pérennité devront être prises en compte dans leur prix.

L'entreprise assumera l'entière responsabilité des dégradations provoquées lors de ses interventions, elle sera tenue d'effectuer les réparations qui s'imposent. Aucune plus-value ne sera acceptée.

1.2.6 - DÉCOMPOSITION DU PRIX FORFAITAIRE

L'Entrepreneur remettra la décomposition de son prix global et forfaitaire sur la base du cadre joint au dossier et des chapitres du C.C.T.P.

L'Entrepreneur le complètera et ajoutera les prix du bordereau que la nature des travaux lui suggérera.

Les offres sont globales et forfaitaires, les quantités et prix indiqués dans ce cadre sont indicatifs et servent au règlement des situations et au chiffrage d'éventuels avenants.

Toute anomalie constatée après la remise des offres ne pourra faire l'objet d'aucune réclamation.

1.3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.3.1 - GÉNÉRALITÉS

1.3.1.1 - PLANS D'EXÉCUTION Y/C MISSION G3

Tous les plans d'exécution, détails, plans atelier, les dossiers de fiches techniques, les points de détails (détails de réalisation, détail ouvrage de sortie et d'ajutage, profils en long et en travers, coupes, implantation des réseaux, notes de calcul des débits et des sections des canalisations, des massifs et fondations des candélabres, etc...) sont à la charge du présent lot.

L'entreprise devra tenir compte de toutes les sujétions résultant des travaux pour la mise au point des dessins ou plans de détail et il devra prévoir toutes les dispositions devant permettre une mise en exploitation normale des ouvrages à réaliser.

L'Entrepreneur dressera son planning d'intervention de travaux en tenant compte des contraintes énumérées ci avant. Ce planning devra recevoir l'agrément du Maître d'œuvre, du Maître d'Ouvrage et du coordonnateur SPS, il sera communiqué par l'Entrepreneur pour information, aux divers services concédés.

L'entrepreneur assurera la mission G3 en relation avec le géotechnicien.

1.3.1.2 - INSTALLATION DE CHANTIER

Voir PIC, NOC et CCTC

1.3.1.3 - IMPLANTATION – PIQUETAGE – TOPOGRAPHIE

Le Maître d'Ouvrage fournira au préalable sur le site, 2 axes de référence et 2 niveaux NGF, auquel l'entrepreneur se rattachera pour l'implantation de ses travaux.

Un procès-verbal sera remis à l'entrepreneur pour la mise à disposition de ces points.

L'entrepreneur est tenu de veiller à la conservation des piquets et de les rétablir ou de les remplacer en cas de besoin à ses frais. Un bornage sera réalisé par le Maître d'ouvrage et distinguera les parcelles et lots détachés du domaine public.

Tous les travaux topographiques définis ci-dessous sont à la charge de l'Entrepreneur :

- . Implantation et piquetage de détails, implantation des ouvrages divers de traversées (hydraulique, réseaux, irrigation...)
- . Implantation des profils en travers, mise en place des entrées en terre, des gabarits, chaises et piquets nécessaires à l'exécution des travaux de terrassement et de réalisation des chaussées.
- . opérations de nivellement et triangulation des ouvrages pour l'établissement des dossiers de récolement.
- . Implantation des limites d'emprise, par mise en place de tubes métalliques à chaque angle de ces limites.
- . Implantation de l'axe des différentes voiries, comprenant la mise en place des sommets et des points singuliers de raccordements planimétriques.
- . Mise en place de repères de nivellement.

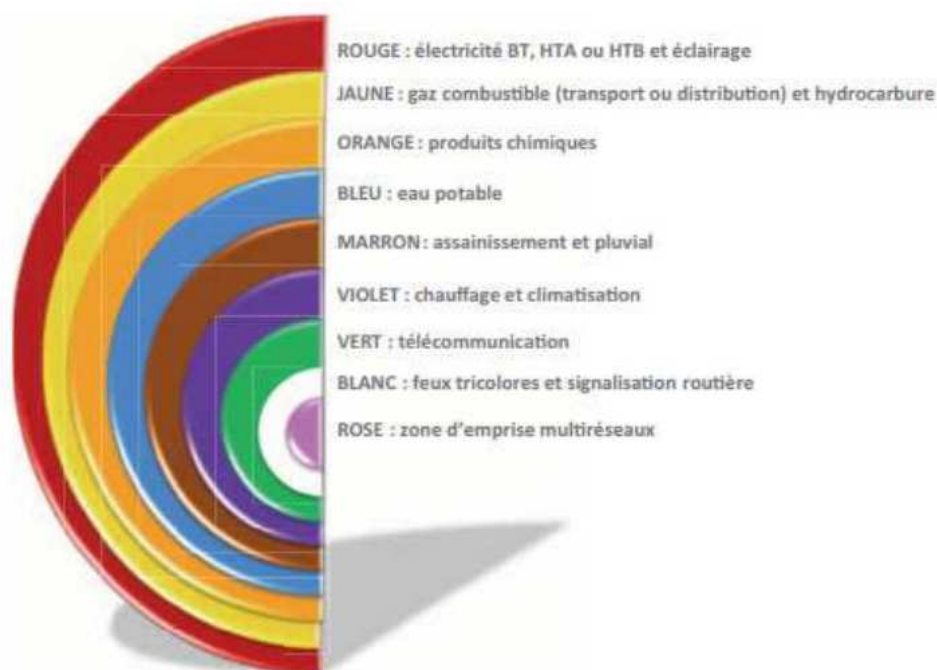
1.3.1.4 - ASSISTANCE AU CONTRÔLE ET PROTECTION DES RÉSEAUX EXISTANTS

Comprenant l'inventaire et la protection des réseaux existants pendant la durée du chantier et leur réparation en tant que de besoin, ainsi que la mise à disposition de personnel et de matériel en vue de la réalisation des essais par les services concessionnaires ou propriétaires des réseaux divers (cet article ne s'applique pas aux essais relatifs à la réception et la rétrocession des différents réseaux, voiries et autres aménagements).

1.3.1.5 - MARQUAGE PIQUETAGE DES RESEAUX EXISTANTS

L'entreprise devra réaliser, durant la phase de préparation du chantier, le marquage ou piquetage au sol permettant de signaler le tracé théorique des ouvrages pendant toute la durée du chantier, leur classe de précision et, le cas échéant, la localisation des affleurants et des points singuliers avec de le code couleur ci-dessous. Celui-ci devra être constaté par le maître d'œuvre avant tout commencement des travaux et faire l'objet d'un compte-rendu.

Le marquage devra être entretenu et maintenu durant toute la durée des travaux.



1.3.1.6 - SONDAGE RÉSEAU EXISTANT

Fouilles en tranchées réalisées à la main ou aux engins mécaniques, pour recherche de réseaux divers ou d'ouvrages enterrés. Avant le début des travaux, l'Entrepreneur aura contacté les services propriétaires du réseau en cause, les travaux étant réalisés sous son contrôle. Le remblai des fouilles est exécuté dans les mêmes conditions que pour l'ensemble des réseaux divers ; les matériaux extraits des fouilles, non réutilisables devront être évacués en décharge, frais de transport et de décharge compris.

1.3.1.7 - ESSAIS

L'Entrepreneur n'est pas tenu d'avoir un laboratoire de chantier.

Dans un délai de quinze jours suivant la date de démarrage des travaux, une réunion de coordination entre l'Entrepreneur, son laboratoire routier et le Maître d'Œuvre doit être organisée. Elle a pour but de définir de manière détaillée, les interventions du laboratoire portant notamment sur :

- Les essais de convenue des matériaux d'apport,
- Les essais in situ destinés à la convenue et aux conditions d'utilisation des matériaux du site,
- Les essais à la plaque pour voirie lourde sur sol substitué :
 - des essais à la plaque seront dus et inclus dans la présente prestation.
Ces essais seront faits autant de fois que nécessaire jusqu'à obtention de résultats satisfaisants (**K >80MPa/m**).
 - les résultats de ces essais seront transmis au bureau de contrôle, et à la maîtrise d'œuvre
- Les essais à la plaque pour voirie légère sur sol substitué :
 - des essais à la plaque seront dus et inclus dans la présente prestation.

Ces essais seront faits autant de fois que nécessaire jusqu'à obtention de résultats satisfaisants (**K > 50 MPa/m**).

- les résultats de ces essais seront transmis au bureau de contrôle, et à la maîtrise d'œuvre
- Les essais et contrôles de l'entreprise en cours d'exécution des différentes phases de travaux (terrassements – chaussées),
- Les essais de réception (voirie et réseaux divers)

Outre les essais sur les bétons prescrits à l'article 5.8.8. Supra, l'Entrepreneur doit prévoir dans ses prix, les essais et contrôles suivants qui seront réalisés à la demande du Maître d'œuvre :

- Les essais sur le compactage des graves de remblaiement secondaire par mesure de la densité sèche, qui ne devra jamais être inférieure à 95 % de la densité sèche de l'OPTIMUM PROCTOR MODIFIE. Ces contrôles seront réalisés par le laboratoire de l'entreprise.
- Les essais d'étanchéité et de pression sur les ouvrages et les canalisations d'eau potable, ainsi que la stérilisation de l'ensemble du réseau, comme défini dans le fascicule 70 du CCTG, et dans les prescriptions techniques de la Ville.
- Les essais d'étanchéité sur les ouvrages et canalisations d'assainissement, et de collecte des eaux pluviales ainsi que le rapport du passage caméra dont la procédure est définie aux articles 57 et 58 du fascicule 70, réalisés en accord avec les services concédés et la Direction de l'Eau et de l'Assainissement.
- La mise à disposition du personnel et du matériel nécessaires à la réalisation du contrôle de la continuité et des diamètres des faisceaux de gaines pour la desserte en télécommunication ; mise en conformité ; essais complémentaires.
- Les essais et contrôles par un organisme agréé avec obtention du Consuel si nécessaire avant mise en service des réseaux provisoires éclairage, électricité B.T. et télécommunications, avec mise à disposition du personnel et matériel pour assistance au Maître d'œuvre, aux agents et techniciens de l'éclairage de la Ville, d'ENEDIS. et d'ORANGE.
- Les essais et contrôles, avant mise en service de l'éclairage public, assistance au Maître d'Œuvre et aux agents de la Ville et ENEDIS, pour la mise en service du réseau. Vérification de conformité et mesure des résistances de mise à la terre par un organisme agréé avec obtention du Consuel.
- Contrôle de l'implantation et du respect des cotes altimétriques des ouvrages réalisés par le géomètre expert du Maître de l'Ouvrage :
 - . les différences sur les altitudes ne doivent pas dépasser + 0,01 m,
 - . les différences en implantation ne doivent pas dépasser + 0,10 m.

Pour toutes ces opérations, l'Entrepreneur doit mettre à la disposition des administrations et des services, le personnel et le matériel nécessaires. Ces frais sont compris dans ses prix.

1.3.1.8 - PROGRAMME D'EXÉCUTION

Le programme détaillé d'exécution des travaux, établi par l'Entrepreneur et soumis à l'approbation du Maître d'œuvre, tient compte des éléments suivants :

A- Délais d'exécution définis à l'Acte d'Engagement

B- Contraintes liées aux limites d'emprises du chantier

Compte tenu du caractère semi urbain des travaux, l'Entrepreneur devra se tenir strictement à l'intérieur des emprises définies par le Maître d'œuvre en accord avec le Maître de l'Ouvrage afin de limiter au strict nécessaire l'enlèvement de la végétation en place.

C- Contraintes de circulation de chantier

Les accès existants ne devront pas être perturbés.

L'Entrepreneur réalisera à ses frais, aucun prix spécial n'étant prévu au Marché, les pistes et platelages nécessaires au maintien permanent de ces accès.

D- Contraintes dues aux ouvrages hydrauliques et aux irrigations

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour ne pas perturber le réseau hydraulique existant et réaliser les ouvrages de rétablissement des écoulements naturels. A cet effet, il prendra contact avant le commencement des travaux avec les propriétaires, utilisateurs, sociétés ou associations, gestionnaires des réseaux.

E- Contraintes liées aux travaux de déplacement des réseaux

L'Entrepreneur doit tenir compte de l'exécution simultanée des déplacements des réseaux divers par des entreprises spécialisées.

En outre, le programme d'exécution des travaux doit tenir compte du maintien en service des dessertes en fluides divers et des évacuations sanitaires des riverains. Il devra tenir compte de la réalisation de tous les ouvrages provisoires nécessaires au maintien de ces alimentations sans interruption pendant toute la durée du chantier.

F- Contraintes liées aux terrassements

En particulier, les contraintes liées à la présence des réseaux existants.

G- Contraintes liées à l'Hygiène, la Sécurité et l'Environnement du chantier

Ces contraintes sont imposées par le Maître de l'Ouvrage.

1.3.1.9 - DOE – DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

Après l'achèvement des travaux et conformément aux prescriptions des différents fascicules du CCTG, l'Entrepreneur établira à ses frais, les plans de récolement des ouvrages exécutés « **classe A** » dans le cadre du présent marché. Les coordonnées seront en CC44 et le nivellement en NGF.

Les réseaux existants croisés lors des travaux devront figurer sur ce plan.

Ces plans seront conformes aux exigences des concessionnaires.

Tous les ouvrages seront repérés sur plan par triangulation par rapport à des points fixes, visibles et caractéristiques. Les ouvrages et tracés seront à l'échelle 1/200, graphiquement exacts, géoréférencés en x, y et z. Les plans de récolement des réseaux seront de classe A.

Chaque réseau sera représenté sur un calque numérique distinct des autres réseaux pour permettre l'édition du plan de récolement de chaque réseau.

Sur les plans de récolement devront également figurer les réseaux et ouvrages existants qui auraient été découverts lors des fouilles.

Ces plans seront remis au Maître d'Œuvre pour vérification.

L'Entrepreneur remettra également les notices de fonctionnement et d'entretien des appareillages installés pendant les travaux.

Après vérification, l'Entrepreneur remettra au Maître d'Œuvre le Dossier des Ouvrages Exécutés.

Les documents à fournir sont :

- Plans de récolement réseaux humides : eaux usées, eaux pluviales, AEP, attente arrosage,
- Plans de récolement réseaux secs : BT, Eclairage, Télécommunication et portail,
- Plans de récolement réseaux secs PGOC
- Plans de récolement voirie,
- Plans et schémas complets de l'installation du réseau d'éclairage : les plans et schémas complets de l'installation effectivement réalisée avec la liste de tous les matériels et appareillage et l'adresse du fournisseur.
- Fiche produit de tous les matériels et matériaux utilisés pour la réalisation du chantier,
- Note explicative pour certains matériels, à la demande du Maître d'ouvrage,

- Fiche d'entretien pour certains matériels, et les différents réseaux,
- Rapport inspection vidéo du réseau EU et EP et test d'étanchéité,
- Attestation de nettoyage des réseaux EU et EP,
- PV des essais de pression sur réseau AEP et arrosage,
- PV d'analyse de l'eau,
- PV de tous les essais.

1.3.1.10 - CONSTAT D'HUISSIER

L'entreprise du présent lot fera établir un état des lieux du site et de ses abords à ses frais par un huissier de justice, en présence du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage, avant toute intervention d'entreprises.

Les renseignements concernant l'état des lieux en surface, comme en sous-sol, donnés par le Maître d'Œuvre ou le Maître d'Ouvrage, ne constituent que des éléments d'information qu'il appartient à l'entreprise de compléter sous sa responsabilité.

1.3.2 - TRAVAUX PRÉPARATOIRES

1.3.2.1 - DÉMOLITION D'OUVRAGES EN BÉTON (BORDURES, MURS, RAMPES, CANIVEAUX, ETC.) ET EN PIERRES

La prestation comprend la démolition, aux engins mécaniques ou manuellement si nécessaire, des murs et ouvrages divers en béton, en pierres ou en maçonnerie ainsi que leur fondations et leur évacuation en décharge agréée des produits issus de ces opérations, frais de transport et de décharge compris.

L'entreprise fournira à la MOE et MOA les bordereaux de mise en décharge.

1.3.2.2 - DÉMOLITION DE REVÊTEMENTS HYDROCARBONÉS (ENROBÉ, GRAVILLONNAGE, ETC.)

Les chaussées, trottoirs et accotements (revêtements et structures) seront démolis aux engins mécaniques y compris l'emploi du BRH ou manuellement si nécessaire dans toutes les zones où ils interfèrent avec l'emplacement des travaux. Elles seront menées conformément aux directives du chapitre 3 ci-après et comprennent toutes les prestations prévues à celui-ci.

Dans les zones de raccordement des chaussées nouvelles avec les chaussées existantes, les structures seront démolies en redans permettant le raccordement successif de chacune des couches.

Les produits issus de ces opérations seront rassemblés et évacués en décharge agréée, frais de transport et de décharge compris. L'entreprise fournira à la MOE et MOA les bordereaux de mise en décharge.

1.3.2.3 - ABATTAGE ET DESSOUCHAGE D'ARBRE

Sur le trottoir au droit du projet, 4 arbres sont présents. L'entreprise devra les abattre, les dessoucher et évacuer les débris végétaux en décharge agréée, y compris les souches quel que soit leurs dimensions, frais de transport et de décharge compris.

1.3.3 - TERRASSEMENTS

NOTA : Suivant étude de sol G2 PRO et G5 Etude hydrogéologique rédigées par Géoterra fournies par la MOA et études de pollution réalisées par ERG.

Les prescriptions de la gestion des matériaux excavés est détaillée dans l'annexe au présent CCTP. Les prix de terrassements devront prendre en compte ces prescriptions particulières.

L'attention de l'entrepreneur est attiré sur la lecture impérative des conclusions du rapport d'étude de sol contractuel joint aux les pièces du dossier.

L'entreprise titulaire du présent lot devra les terrassements complémentaires et de réglage fin sur les aménagements extérieurs.

L'entreprise fournira impérativement au maître d'ouvrage les bordereaux de suivi de déchet et bons de décharge.

Les travaux de l'entreprise concernent essentiellement :

- Les terrassements en masse de toute nature,
- La mise en remblai de matériaux de bonne qualité provenant des déblais,
- La mise en remblai de matériaux d'apport de bonne qualité,
- L'évacuation des matériaux excédentaires ou impropre à la mise en remblai,
- Les essais à la plaque et au pénétromètre
- La protection des talus si nécessaire.

1.3.3.1 - DÉBLAIS EN TERRAIN DE TOUTE NATURE

Déblais en terrains de toutes nature Y COMPRIS les rocheux exécutés aux engins mécaniques pour réalisation des différents fonds de forme et talutages provisoires tels que définis aux plans du projet. Mise en dépôt des déblais réutilisables en remblais. Les matériaux excédentaires non réutilisables et de mauvaise qualité devront être évacués en décharge publique de classe en adéquation avec le type de matériau, frais de transport et de décharge compris. Sont en outre comprises, toutes sujétions de remise en état et consolidation d'ouvrages existants. L'entreprise fournira à la MOE et MOA les bordereaux de mise en décharge.

1.3.3.2 - REMBLAIS D'APPORT 0/31.5

L'entreprise réalisera la couche de forme. Les matériaux utilisés seront des matériaux d'apport type GNT 0/31.5 avec 5% de matériaux < 5µm.

Cette prestation comprend :

- Le traitement du fond de forme à la chaux si nécessaire ou par substitution
- La fourniture et la mise en œuvre de grave non traitée 0/31.5 de carrière,
- Le nivellement l'arrosage si nécessaire et compactage.

1.3.4 - VOIRIE

1.3.4.1 - MISE À NIVEAU D'OUVRAGES

Toutes les grilles, trappes ou tampons de visite équipant les différents ouvrages existants situés dans l'emprise des travaux positionnés sur les réseaux de desserte ou de collecte (EU, EP, AEP, ENEDIS, éclairage et ORANGE), seront mises au niveau des nouveaux trottoirs et chaussées définies aux plans du dossier.

Ces travaux comprennent :

- la protection des câbles ou canalisations existants, pendant la durée de la modification,
- la dépose soignée des grilles, trappes ou tampons de visite ainsi que de leur cadre,
- la rehausse de l'ouvrage existant en béton armé, avec la fourniture et mise en œuvre de l'ensemble des matériaux et matériels nécessaires à cette opération (béton, armatures, coffrage, etc...)
- le calage fini des différents cadres et la remise en place des grilles, trappes ou tampons correspondants,
- tous les travaux de finition et de nettoyage de l'intérieur des ouvrages, ainsi que des abords,
- le rassemblement des gravats issus de ces opérations, le chargement et l'évacuation en décharge agréée, frais de transports et de décharge compris.

1.3.4.2 - COUR TECHNIQUE EN PAVÉS LISSES

La cour technique sera réalisée en pavés lisses, joints sable.

1.3.4.2.1 - RÉGLAGE ET COMPACTAGE DES FONDS DE FORME

Après passage de toutes les canalisations et fourreaux, le fond de forme sera soigneusement réglé et compacté pour atteindre les côtes de voirie déduite des épaisseurs des structures. Les fonds de forme seront réglés avec une tolérance de $\pm 0,03$ m par rapport aux cotes à obtenir.

1.3.4.2.2 - GÉOTEXTILE

Un film géotextile anti contaminant de 280 à 300 g/m² sera disposé sur les fonds de forme, avec recouvrement de 0,50 m minimum à chaque changement de bande. Les entourages d'ouvrages tels que regards, bouches à clé, seront particulièrement soignés.

1.3.4.2.3 - GNT 0/20 SUR 0,35 M D'ÉPAISSEUR

La GNT proviendra de carrière agréée et devra être conforme aux normes en vigueur.
L'épaisseur minimum de la couche de fondation sera de 0,35 m après compactage.

1.3.4.2.4 - LIT DE POSE SABLE 0/4 SUR 0.04 M D'ÉPAISSEUR

Réalisation d'un lit de pose en sable d'une granulométrie 0/4 à 0/6.3, y compris réglage soigné.

1.3.4.2.5 - PAVÉS

Fourniture et pose de pavés béton avec joints en sable, de dimension 20x20 cm, épaisseur 8 cm adapté au trafic lourd, y compris remplissage des joints à refus en sable, coupes, ajustements, calage.
Les pavés devront être posés de manière à être conformes aux normes PMR.

1.3.4.3 - BANDE NON AEDIFICANDI

Une bande non aedificandi sera conservée au nord, entre la piscine et l'ouvrage RTM. Cette bande permettra le contrôle des ouvrages du métro et la gestion des issues de secours. Cette bande sera réalisée en GNT 0/20, sans entretien. Un réseau unitaire public est présent dans cette bande, toutes les dispositions devront être prises pour la préservation de ce réseau.

1.3.4.3.1 - RÉGLAGE ET COMPACTAGE DES FONDS DE FORME

Après passage de toutes les canalisations et fourreaux, le fond de forme sera soigneusement réglé et compacté pour atteindre les côtes de voirie déduite des épaisseurs des structures. Les fonds de forme seront réglés avec une tolérance de $\pm 0,03$ m par rapport aux cotes à obtenir.

1.3.4.3.2 - GÉOTEXTILE

Un film géotextile anti contaminant de 280 à 300 g/m² sera disposé sur les fonds de forme, avec recouvrement de 0,50 m minimum à chaque changement de bande. Les entourages d'ouvrages tels que regards, bouches à clé, seront particulièrement soignés.

1.3.4.3.3 - GNT 0/20 SUR 0,30 M D'ÉPAISSEUR

La GNT proviendra de carrière agréée et devra être conforme aux normes en vigueur.
L'épaisseur minimum de la sous-couche sera de 0,30 m après compactage.

1.3.4.4 - PARVIS EN BÉTON DESACTIVE

Le parvis sera en béton désactivé. Cet aménagement est situé au-dessus de la dalle haute du rez-de-jardin. Il appartient au lot ETANCHEITE de protéger ses ouvrages. L'entreprise VRD devra travailler soigneusement pour ne pas endommager les protections et devra tenir compte des contraintes de charges pour adapter le matériel pour la réalisation de ce trottoir.

1.3.4.4.1 - RÉGLAGE ET COMPACTAGE DES FONDS DE FORME

Après passage de toutes les canalisations et fourreaux, le fond de forme sera soigneusement réglé et compacté pour atteindre les côtes de voirie déduite des épaisseurs des structures. Les fonds de forme seront réglés avec une tolérance de $\pm 0,03$ m par rapport aux cotes à obtenir.

1.3.4.4.2 - GÉOTEXTILE

Un film géotextile anti contaminant de 280 à 300 g/m² sera disposé sur les fonds de forme, avec recouvrement de 0,50 m minimum à chaque changement de bande. Les entourages d'ouvrages tels que regards, bouches à clé, seront particulièrement soignés.

1.3.4.4.3 - GNT 0/20 SUR 0,10 M D'ÉPAISSEUR

La GNT proviendra de carrière agréée et devra être conforme aux normes en vigueur.
L'épaisseur minimum de la sous-couche sera de 0,10 m après compactage.

1.3.4.4.4 - BÉTON DÉSACTIVÉ

Les travaux comprennent la dalle proprement dite et tous les travaux préparatoires, tels que reprofilage des fonds de forme. L'entreprise devra également les coffrages de toutes les faces vues des zones en béton désactivé, ainsi que le traitement de ces faces sur toute la hauteur. L'entreprise devra fournir les notes de calcul et plan d'exécution. L'entreprise doit prévoir également les coffrages latéraux, si nécessaire. Le béton sera teinté dans la masse, de teinte claire dito pierre.

Prestation comprenant :

- Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de ciment au m³ avec granulats silico-calcaire, en provenance de centrale approuvée par le Maître d'œuvre, pour réalisation de revêtement en béton désactivé, mis en place sur couche de base, aux engins mécaniques ou à la main, sur 0,12 m d'épaisseur mini (entre coffrages ou bordures de trottoir), y compris le nettoyage des fonds, les coffrages, la façon des joints de retrait et de dilatation, le treillis soudé si nécessaire, le régalage, la vibration et le réglage fin de la surface ainsi que la fourniture et l'application du désactivant pour béton, le rinçage à l'eau. Les linéaires entre coffrages auront les arrêtes chanfreinées.
- Le jointage se fera par calepinage, joints perdus.
- La consistance du béton sera au Slump test de 15 cm plus ou moins 3 cm.
- Le réglage se fera à la règle et finition à la lisseuse.
- Le produit désactivant sera appliqué de façon homogène à l'aide d'un pulvérisateur à tête ronde.
- Le lavage se fera avec un nettoyeur haute pression (minimum 150 bars)
- Le chantier sera protégé de toute intrusion.
- Toutes dispositions seront prises pour récupération des eaux et produits provenant du lavage afin d'éviter les pollutions.
- Un produit anti-tâches sera appliqué sur la surface après nettoyage de la surface, 3 à 4 semaines après le coulage.
- Le nettoyage général de la zone des travaux avec rassemblement des différents gravats et autres produits issus de ces opérations, leurs transports en décharge agréée, frais de transport et de décharge compris.

La couleur du béton et la nature du gravier devront être validées par le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre, avant le démarrage du chantier et sur présentation d'échantillons. L'entreprise proposera 3 planches d'essai minimum.

1.3.4.5 - BÉTON DRAINANT

Une partie du solarium extérieur sera en béton drainant.

1.3.4.5.1 - RÉGLAGE ET COMPACTAGE DES FONDS DE FORME

Après passage de toutes les canalisations et fourreaux, le fond de forme sera soigneusement réglé et compacté pour atteindre les côtes de voirie déduite des épaisseurs des structures. Les fonds de forme seront réglés avec une tolérance de $\pm 0,03$ m par rapport aux cotes à obtenir.

1.3.4.5.2 - GÉOTEXTILE

Un film géotextile anti contaminant de 280 à 300 g/m² sera disposé sur les fonds de forme, avec recouvrement de 0,50 m minimum à chaque changement de bande. Les entourages d'ouvrages tels que regards, bouches à clé, seront particulièrement soignés.

1.3.4.5.3 - GNT 0/20 SUR 0,20 M D'ÉPAISSEUR

La GNT proviendra de carrière agréée et devra être conforme aux normes en vigueur.
L'épaisseur minimum de la sous-couche sera de 0,10 m après compactage.

1.3.4.5.4 - BÉTON DRAINANT

Les travaux comprennent la dalle proprement dite et tous les travaux préparatoires, tels que reprofilage des fonds de forme. L'entreprise devra également les coffrages de toutes les faces vues des zones en béton drainant, ainsi que le traitement de ces faces sur toute la hauteur. L'entreprise devra fournir les notes de calcul et plan d'exécution. L'entreprise doit prévoir également les coffrages latéraux, si nécessaire. Le béton sera de teinte claire dito pierre. L'entreprise réalisera 3 planches d'essai pour validation de la maîtrise d'ouvrage.

Prestation comprenant :

- Fourniture et mise en œuvre de béton drainant avec granulats silico-calcaire, en provenance de centrale approuvée par le Maître d'œuvre, mis en place sur couche de base, aux engins mécaniques ou à la main, sur 0,12 m d'épaisseur mini (entre coffrages ou bordures de trottoir), y compris le nettoyage des fonds, les coffrages, la façon des joints de retrait et de dilatation, le treillis soudé si nécessaire, le réglage, la vibration, le lissage au rouleau, le réglage fin de la surface ainsi que la fourniture, le rinçage à l'eau et l'application de produit de cure. Les linéaires entre coffrages auront les arrêtes chanfreinées.
- Le jointage se fera par calepinage, joints perdus.
- La consistance du béton sera au Slump test de 15 cm plus ou moins 3 cm.
- Le réglage se fera à la règle et finition à la lisseuse.
- Le chantier sera protégé de toute intrusion.
- Toutes dispositions seront prises pour récupération des eaux et produits provenant du lavage afin d'éviter les pollutions.
- Un produit anti-tâches sera appliqué sur la surface après nettoyage de la surface, 3 à 4 semaines après le coulage.
- Le nettoyage général de la zone des travaux avec rassemblement des différents gravats et autres produits issus de ces opérations, leurs transports en décharge agréée, frais de transport et de décharge compris.

La couleur du béton et la nature du gravier devront être validées par le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre, avant le démarrage du chantier et sur présentation d'échantillons. L'entreprise proposera 2 planches d'essai minimum.

1.3.4.6 - DALLES BÉTON SUR PARVIS

Réalisation des dalles démontables par coulage du béton désactivé dans des cadres acier pour garantir l'homogénéité de teinte et de granulats avec la dalle principale, adaptée au passage de piéton et conforme aux plans de détails. Ces dalles permettront d'assurer la visitabilité des relevés d'étanchéité.

Prestation comprenant les cadres acier, les cornières ou plots, la fourniture et le remplissage des cadres acier avec du béton désactivé décrit en supra, les mises à la cotes, réglages, coupes, fixations, le nettoyage général de la zone.

1.3.4.7 - BORDURES - PAVÉS

Les bordures seront de classe 100b. Les bordures, bordurettes et caniveaux seront en éléments droits de 1 m, sauf dans les courbes de rayon inférieur à 10 m où elles seront en éléments de 0.33 m.

Au droit des passages piétons, les bordures seront surbaissées pour laisser une hauteur vue de 2 cm (norme PMR). Leur raccordement avec les bordures d'une hauteur de 14 cm sera assuré par un élément biais sur une longueur minimum de 2 m.

Les bordures et caniveaux seront posés sur une fondation en béton d'une épaisseur de 0,15 m. Elles seront contrebutées par une longrine en béton. Les joints seront brossés.

Les fondations en béton comporteront 3 filants en Tor de 10 mm pour les bordures et caniveaux.

Les terrassements et remblais complémentaires seront à prévoir

1.3.4.7.1 - T4R BASALTE

Fourniture et pose de bordure type T4R parement basalte, droite, biaise ou basse, similaires à celles existantes sur la voirie. Le rampant se fera sur une longueur de 2.00 m.

1.3.4.7.2 - PAVÉS

Fourniture et mise en œuvre de pavés calcaire grenailé, dimension 10x10 cm en provenance de carrière agréée par le Maître d'Ouvrage, en limite du bâtiment côté rue Crémieux, posés sur la structure de chaussée trottoir, conformément aux plans du dossier et suivant les prescriptions techniques des services de la voirie de la M.A.M.P.

Prestation comprenant en outre :

- la fine couche de mortier de réglage des pavés ep 0.05m
- la coupes, les ajustements et le calage des pavés,
- le remplissage des joints à refus au mortier de ciment,
- le nettoyage des pavés à l'eau sous pression ou à tout autre moyen adapté,

- le rassemblement des gravats et chutes de pavés issus de ces opérations, l'évacuation en décharge agréée, frais de transport et de décharge compris.

1.3.4.8 - BANDE STÉRILE PARC

Elles seront réalisées en pied de bâtiment le long du solarium. Cette prestation comprend la réalisation d'une bande stérile de 0.10 m de profondeur en pieds de bâtiments, y compris fourniture et pose de la volige métallique, du géotextile perméable, de cailloux silico-calcaire 6/20 sur 0,10 m, teinte à soumettre à la validation de l'architecte, la fourniture et le rassemblement des différents gravats issus de ces opérations, le chargement et l'évacuation en décharge agréée, frais de transport et de décharge compris.

1.3.4.9 - RÉFECTION DE TROTTOIR

Sur tout le linéaire du projet, une bande de trottoir sera reprise sur 1m de largeur. Cette réfection sera réalisée après le passage du réseau Arrosage du Parc de Bougainville (Réseau Hors lot).

Prestations comprenant le revêtement béton bitumineux 0/6 ép : 0,04 avec débords, couche d'accrochage à l'émulsion de bitume, la couche de base en GTLH 0/20 sur une épaisseur minimum de 0,20 m ainsi qu'une couche de fondation en GNT 0/20 d'épaisseur variable, y compris la découpe de revêtement existant à 0,10 m minimum de part et d'autre de la tranchée ou de la dégradation, la fourniture, la mise en œuvre, l'humidification, le régalinge, l'épandage, le réglage et le compactage de l'ensemble des matériaux ainsi que le nettoyage du chantier, le rassemblement des gravats et des produits excédentaires issus de ces opérations, leur transport en décharge agréée, frais de transport et de décharge compris.

1.3.4.10 - RACCORDEMENT SUR VOIRIE ET TROTTOIRS EXISTANTS

L'entreprise réalisera la préparation du sol en vue du raccordement à la chaussée et trottoir existants ou de la réfection de revêtement.

Cette prestation comprend :

- L'ensemble des travaux de sciage, rabotage et d'ancrage à la chaussée ou trottoir existant,
- Le rassemblement des différents gravats issus de ces opérations, le chargement et l'évacuation en décharge agréée, frais de transport et de décharge compris.

1.3.5 - MAÇONNERIE

1.3.5.1 - MAÇONNERIE PÉDILUVES

Réalisation de la maçonnerie des pédiluves extérieurs entre le bâtiment et le solarium, comprenant la dalle et les murets de chaque côté, conformément aux plans de détail.

Prestation comprenant les terrassements complémentaires, la vérification de la portance, les notes de calculs, le ferrailage, le béton des fondations et de la dalle, les coffrages, le siphon de sol circulaire, inox 304, référence SRV160C de chez SCM, grille avec système d'inviolabilité, scellé dans la dalle béton, les caniveaux à grille de part et d'autre type 304455 de chez ACO, béton et grille inox 316L, le réseau d'évacuation des eaux vers le bâtiment y compris tranchée et canalisation, le nettoyage de la zone après travaux.

Le revêtement carrelage du pédiluve et des murets est hors lot.

1.3.5.2 - LONGRINE FONDATION CLÔTURE

Réalisation de longrine de fondation de la clôture périphérique d'une hauteur de 2.40 m conformément aux plans de détail.

Prestation comprenant les terrassements complémentaires, la vérification de la portance, les notes de calculs, le ferrailage, le béton de la longrine, les coffrages, les réservations pour la clôture y compris tranchée et canalisation, le nettoyage de la zone après travaux.

1.3.6 - RÉSEAU EAUX USÉES

1.3.6.1 - RACCORDEMENT SUR RÉSEAU PUBLIC EXISTANT

HORS LOT – PRESTATION SERAM

1.3.6.2 - RACCORDEMENT SUR TABOURET EN LIMITE DE PROPRIÉTÉ

HORS LOT – Regard accolé au bâtiment

1.3.6.3 - CANALISATIONS Ø160

Fourniture et pose de canalisations de collecte des eaux pluviales en PVC de la classe SN8 et de diamètre 160, assemblés par emboîtement à collet et joint élastomère, conformes aux spécifications techniques du fascicule 70 du CCTG, ainsi qu'aux recommandations des services concédés et la Ville. Ce réseau permet la collecte des eaux des douches et des pédiluves extérieurs.

Prestation comprenant en outre :

- Fouilles en tranchée en terrain de toute nature,
- Compactage du fond de fouille,
- Le lit de pose et son réglage,
- L'approvisionnement et le bardage méticuleux des canalisations,
- Le calage, les coupes et la façon des joints,
- Le raccordement aux regards de visite,
- Les manchons, les culottes et les têtes de raccordement pour antenne,
- Les remblais primaire et secondaire,

1.3.6.4 - REGARDS DE VISITE

Les regards à construire sont constitués des éléments suivants :

- Un radier en béton, préfabriqué ou coulé en place.
- Une cheminée d'accès verticale, de 0.60, 0.80, 1.00 ou 1.50 m de dimensions intérieures, équipée d'échelons métalliques en acier galvanisé, espacés de 0,30 m, constituée d'éléments carrés ou ronds en béton préfabriqué ou non.
- Une dalle de couverture pouvant résister aux charges et surcharges réglementaires comportant une ouverture circulaire de 0,60 m de diamètre pour la mise en place d'un tampon de visite.
- Un tampon de visite en fonte ductile de la classe D400 sous chaussée et C250 sous trottoir type remplissable.
- Les tampons seront impérativement ouverture articulée.

Cette prestation comprend :

- Les terrassements complémentaires,
- La réalisation du radier avec cunette coulée en place,
- La fourniture et pose de la cheminée, la dalle de réduction, les échelons de descente tous les 0.30m,
- La fourniture et la pose du tampon fonte estampillé EU

1.3.6.4.1 - REGARD 60X60

Regard à poser en limite du bâtiment.

1.3.7 - EAUX PLUVIALES

1.3.7.1 - CANALISATIONS (DN INTÉRIEUR)

Fourniture et pose de canalisations de collecte des eaux pluviales en PEHD de la classe SN8, assemblés par emboîtement à collet et joint élastomère, conformes aux spécifications techniques du fascicule 70 du CCTG, ainsi qu'aux recommandations des services concédés et la Ville.

Prestation comprenant en outre :

- Fouilles en tranchée en terrain de toute nature,
- Compactage du fond de fouille,
- Le lit de pose et son réglage,
- L'approvisionnement et le bardage méticuleux des canalisations,
- Le calage, les coupes et la façon des joints,
- Le raccordement aux regards de visite,
- Les manchons, les culottes et les têtes de raccordement pour antenne,
- Le remblai primaire,
- Le remblai secondaire.

1.3.7.1.1 - CANALISATION DN 300

1.3.7.1.2 - CANALISATION DN 400

1.3.7.2 - REGARDS DE VISITE

Les regards à construire sont constitués des éléments suivants :

- Un radier en béton, préfabriqué ou coulé en place.
- Une cheminée d'accès verticale, de 0.60, 0.80, 1.00 ou 1.50 m de dimensions intérieures, équipée d'échelons métalliques en acier galvanisé, espacés de 0,30 m, constituée d'éléments carrés ou ronds en béton préfabriqué ou non.
- Une dalle de couverture pouvant résister aux charges et surcharges réglementaires comportant une ouverture circulaire de 0,60 m de diamètre pour la mise en place d'un tampon de visite.
- Un tampon de visite en fonte ductile de la classe D400 sous chaussée et C250 sous trottoir type remplissable.
- Les tampons seront impérativement ouverture articulée.

Cette prestation comprend :

- Les terrassements complémentaires,
- La réalisation du radier avec cunette coulée en place,
- La fourniture et pose de la cheminée, la dalle de réduction, les échelons de descente tous les 0.30m,
- La fourniture et la pose du tampon fonte estampillé PLUVIAL

1.3.7.2.1 - REGARD DE DÉCHARGE

1.3.7.2.2 - REGARD À GRILLE 60X60

1.3.7.3 - CANIVEAU À GRILLE

Réalisation de caniveau à grilles pour récupération des eaux pluviales, équipé de grilles plates amovibles type PMR de classe C250 et de largeur 0.30 m, le caniveau béton sera en éléments préfabriqués en béton ou coulés en place, de dimensions et de conception conformes aux plans types du dossier.

Travaux comprenant aussi le raccordement au fossé d'évacuation, les terrassements complémentaires, les remblais contigus à l'ouvrage, les calages des parties métalliques et leurs fixations, ainsi que le rassemblement de différents gravats issus de ces opérations, le chargement, l'évacuation de ceux-ci en décharge publique, frais de transport et de décharge compris.

1.3.7.4 - FOSSE

Réalisation d'un fossé permettant l'écoulement des eaux pluviales entre la descente de toiture et la noue d'infiltration en passant par le caniveau à grille. Prestation comprenant les terrassements complémentaires, le profilage du fossé, le béton en pied de descente de toiture pour éviter l'affouillement, le raccordement du fossé sur le caniveau à grille et sur la noue, y compris percement des ouvrages et nettoyage de la zone après travaux.

1.3.7.5 - BASSINS DE RÉTENTION

La pompe et l'étanchéité sont hors lot.

Le rejet du débit de fuite de 5 l/s se fera par une pompe HORS LOT.

1.3.7.6 - NOUE D'INFILTRATION

Réalisation d'une noue permettant l'infiltration des eaux pluviales provenant de la toiture végétalisée au nord du bâtiment. Prestation comprenant les terrassements complémentaires, le profilage de la noue et nettoyage de la zone après travaux. Le volume de rétention devra être de 5 m³.

1.3.7.7 - RACCORDEMENT SUR RÉSEAU EXISTANT

Le raccordement sur le réseau existant est HORS LOT – PRESTATION SERAM

Le réseau sera laissé en attente à côté du réseau existant (voir article 1.3.7.1.2 canalisation Ø400). La réalisation du regard, le percement de la canalisation existante et le raccordement sur le regard seront réalisés par la SERAM.

1.3.8 - RÉSEAU EAU POTABLE, INCENDIE ET ARROSAGE

1.3.8.1 - RACCORDEMENT AEP SUR RÉSEAU PUBLIC

HORS LOT – PRESTATION SEM

1.3.8.2 - REGARDS DE COMPTAGE

HORS LOT – PRESTATION SEM

1.3.8.3 - CONDUITES ET FOURREAUX

Fourniture et pose, y compris déblais en terrain de toute nature, compactage du fond de fouille, lit de pose, enrobage en béton des fourreaux sur 10 cm si la couverture minimum n'est pas respectée, remblai primaire et secondaire, grillage avertisseur de couleur bleue avec fil acier de repérage, de canalisation en PEHD PN16 de classe 2 (potable), en fonte, de fourreau TPC 90, comprenant l'ensemble des pièces spéciales nécessaires, avec leurs butées d'ancrage en béton et fers de fixation (cônes, coudes, tés, joints de démontage, plaques pleines, brides, etc...) ainsi que les accessoires nécessaires (vannes, bouches à clé, etc.); l'ensemble suivant les prescriptions des services de la Ville et également les essais (pression, stérilisation...) demandés par le concessionnaire et le maître d'ouvrage.

1.3.8.3.1 - CONDUITE PEHD 32 - ARROSAGE

Fourniture et pose de canalisation PEHD 32 et son fourreau, y compris les coupes et la façon des joints pour l'alimentation principale du réseau d'arrosage.

1.3.8.3.2 - CONDUITE PEHD 25 - AEP

Fourniture et pose de canalisation PEHD 25 et son fourreau, y compris les coupes et la façon des joints pour l'alimentation principale du réseau d'arrosage.

1.3.8.4 - REGARD DE VANNAGE

La fourniture et la mise en œuvre des chambres de tirage 600x600 en BA, permettant le raccordement du réseau plombier et de l'arrosage principal comprennent l'ensemble des prestations nécessaires à un parfait achèvement de ces ouvrages, à savoir :

- Les terrassements en terrain de toute nature, y compris évacuation des terres excédentaires, des matériaux de démolition, etc,
- Les fondations pour assises de ces chambres,
- Les réfections nécessaires à la périphérie des ouvrages,
- L'équipement du regard avec une vanne ¼ de tour permettant la coupure du réseau Arrosage extérieur,
- Les cadres et les tampons seront conformes aux normes, homologués estampillé « Arrosage ».

1.3.8.5 - REGARD DE COMMANDE

La fourniture et la mise en œuvre des chambres de tirage 800x800 en BA comprennent l'ensemble des prestations nécessaires à un parfait achèvement de ces ouvrages, à savoir :

- Les terrassements en terrain de toute nature, y compris évacuation des terres excédentaires, des matériaux de démolition, etc,
- Les fondations pour assises de ces chambres,
- Les réfections nécessaires à la périphérie des ouvrages.
- Les cadres et les tampons seront conformes aux normes, homologués estampillé « Arrosage ».

L'équipement de ce regard est au lot arrosage.

1.3.9 - RÉSEAU HT/BT

Sur la base de la note de calcul d'ENEDIS, l'entreprise devra l'ensemble des éléments (articles 2, consuel..) permettant la pleine mise en fonctionnement du réseau électrique.

1.3.9.1 - POSTE TRANSFORMATEUR

HORS MARCHE – LOT GO

1.3.9.2 - CABLE BT 3X240² + 95²

Fourniture et pose de câbles électriques de section 3x240 mm²+ 95mm² alu.

Cette prestation comprend :

- Les notes de calcul de dimensionnement et de pertes de charges,
- Fouilles en tranchées en terrain de toute nature entre le poste transformateur et les coffrets en pied de bâtiment,
- Le compactage du fond de fouille,
- Sable d'enrobage des fourreaux,
- Remblaiement en GNT 0/20,
- La réalisation d'une tranchée commune si le tracé le permet,
- Le fourreau TPC 160 si nécessaire,
- Le déroulage et le tirage du câble,
- La fourniture et la mise en place de plaques d'acier ep 4mm sur le réseau si celui-ci est posé en faible profondeur dû à l'encombrement du sous-sol.

1.3.9.3 - FOURREAU Ø90 + Ø63 AVEC TERRASSEMENTS

Fourniture et pose de fourreaux en attente entre le bâtiment et l'accès de la cour technique pour l'alimentation de portail.

Les travaux comprennent :

- Fouilles en tranchées en terrain de toute nature
- Compactage du fond de fouille
- Sable d'enrobage des fourreaux contenant les câbles
- Remblaiement avec GNT 0/20
- Fourniture et pose de grillage avertisseur en plastique rouge, maille 50 mm x 50 mm, largeur 0,40 m.
- La fourniture et la pose de fourreaux TPC 63 + TPC 90
- Le nettoyage et le rassemblement des déblais et gravats issus de ces opérations, le chargement, l'évacuation en décharge, frais de transport et de décharge compris.

1.3.9.4 - CHAMBRE DE TIRAGE

Confection de regard de tirage en béton de 0.60 x 0.60 m de dimensions intérieures en éléments préfabriqués ou coulés en place, avec plaque de recouvrement en fonte type sous chaussée conformément aux plans du dossier et aux prescriptions techniques, y compris terrassements complémentaires et remblais contigus à l'ouvrage, ainsi que le rassemblement des gravats issus de l'opération et leur évacuation en décharge agréée, frais de transport et de décharge compris.

1.3.10 - RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATION – FIBRE OPTIQUE

1.3.10.1 - RACCORDEMENT AU RÉSEAU EXISTANT

Le réseau existant se situe sous le trottoir public existant.

Prestation comprenant l'amenée de 2 TP42/45 + 2 PE32 depuis la chambre existante, en accord avec l'exploitant du réseau de télécommunication et du maître d'œuvre, y compris le percement de la chambre existante, la pénétration des fourreaux, les coupes, joints, masques, reprise de maçonnerie, nettoyage, le rassemblement des gravats issus de cette opération et leur évacuation en décharge agréée, frais de transport et de décharge compris.

L'entreprise devra également prévoir la réfection du trottoir, comprenant les prestations suivantes :

- Les découpes à la scie du revêtement de trottoir,
- Les démolitions de trottoir par tout moyen approprié, y compris évacuation des gravats,
- La remise en état des structures et des revêtements du trottoir et de la chaussée à l'identique ou équivalent. Il revient à l'entreprise de vérifier les caractéristiques nécessaires des fourreaux selon, notamment, les hauteurs de couvertures et les conditions de pose (classes de résistance).

Les conduites qui n'auront pas une hauteur de couverture minimale de 0.80 m sous chaussée recevront un enrobage béton.

1.3.10.2 - FAISCEAUX DE GAINES 2 TP 42/45 + 2 PE 32

Ensemble de travaux comprenant :

- Fouilles en tranchées en terrain de toute nature,
- Compactage du fond de fouille,
- Remblaiement avec GNT 0/20,
- Réalisation d'une tranchée commune si le tracé le permet,
- Fourniture et pose 2 fourreaux TP pour la télécommunication, de 2 fourreaux PEHD compatible fibre optique,
- Ces fourreaux sont situés entre chambres avec une couverture minimum de 0,80 m, y compris aiguilletage avec fil Nylon,
- Enrobage en béton des fourreaux sur 10 cm si la couverture minimum n'est pas respectée,
- Fourniture et pose de grillage avertisseur plastique maille 50 mm x 50 mm , de couleur verte, largeur 0,40 m,
- Essais pneumatiques d'ovalisation des tubes après remblaiement,
- Le nettoyage et le rassemblement des déblais et gravats issus de ces opérations, le chargement, l'évacuation en décharge, frais de transport et de décharge compris.

1.3.10.3 - CHAMBRES DE TIRAGE L1T

La fourniture et la mise en œuvre des chambres comprennent l'ensemble des prestations nécessaires à un parfait achèvement de ces ouvrages, à savoir :

- Les terrassements en terrain de toute nature, y compris évacuation des terres excédentaires, des matériaux de démolition, etc,
- Les fondations pour assises de ces chambres,
- Les réfections nécessaires à la périphérie des ouvrages,
- Les chambres seront d'un modèle courant du type L1T,
- Les cadres et les tampons seront conformes aux normes, homologués par le concessionnaire.

1.3.11 - ECLAIRAGE

1.3.11.1 - RACCORDEMENT SUR TGBT

HORS LOT – LOT ELECTRICITE

1.3.11.2 - CÂBLES ET FOURREAUX

1.3.11.2.1 - FOURREAU 90 MM AVEC TERRASSEMENTS

Les travaux comprennent :

- Fouilles en tranchées en terrain de toute nature
- Compactage du fond de fouille
- Sable d'enrobage des fourreaux contenant les câbles
- Remblaiement avec GNT 0/20
- Fourniture et pose de grillage avertisseur en plastique rouge, maille 50 mm x 50 mm, largeur 0,40 m.
- La fourniture et la pose de fourreaux TPC de diamètre 90 mm
- Le nettoyage et le rassemblement des déblais et gravats issus de ces opérations, le chargement, l'évacuation en décharge, frais de transport et de décharge compris

1.3.11.2.2 - CÂBLETTE DE TERRE

Mise à la terre des masses métalliques et liaison équipotentielle par câblette cuivre nu de 25², mise en place sous gaine dans les mêmes conditions que ci-dessous ou en fond de tranchée. Raccordement aux prises de terre et borniers des candélabres suivant indication des plans, ainsi que des directives et prescriptions en vigueur de mise à la terre.

En application des mesures de protection découlant des normes UTE C 12.100 (protection des travailleurs contre les effets des courants électriques) et NFC 17.200, les masses métalliques des candélabres, lanternes, appareillages d'alimentation seront mises à la terre.

1.3.11.2.3 - CÂBLE D'ALIMENTATION

HORS LOT – LOT ELECTRICITE

1.3.11.3 - POINT LUMINEUX

HORS LOT – LOT ELECTRICITE - AMENAGEMENTS PAYSAGES

1.3.11.4 - CHAMBRE DE TIRAGE

Confection de regard de tirage en béton de 0.60 x 0.60 m de dimensions intérieures en éléments préfabriqués ou coulés en place, avec plaque de recouvrement en fonte type sous chaussée conformément aux plans du dossier et aux prescriptions techniques, y compris terrassements complémentaires et remblais contigus à l'ouvrage, ainsi que le rassemblement des gravats issus de l'opération et leur évacuation en décharge agréée, frais de transport et de décharge compris.

1.3.12 - SIGNALISATION ET MOBILIER URBAIN

1.3.12.1 - BANDE DE GUIDAGE PMR

Réalisation de bande de guidage entre l'accès piéton extérieur sur rue et l'accès au bâtiment, pour personnes mal voyantes, type engravure ou réservation, au choix de l'architecte, de types et de formats conformes aux normes en vigueur, y compris le nettoyage soigné du support, le pré-marquage, l'engravure et le nettoyage en fin d'opération.

1.4 - ETUDE GEOTECHNIQUE

Une étude géotechnique a été réalisée sur la zone des travaux, celle-ci est jointe. L'entreprise devra réaliser une mission G3, il est précisé qu'une mission G4 sera assurée par le géotechnicien mandaté par la MOA. La G2 PRO est annexée au présent CCTP.

1.5 - DEPOTS

1.5.1 - LOCALISATION DES DÉPÔTS

Voir PIC

2. - CHAPITRE 2 – SPECIFICATIONS RELATIVES AUX MATERIAUX ET AUX PRODUITS

2.1 - PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS

2.1.1 - GÉNÉRALITÉS

La provenance, les qualités, les caractéristiques, le type, les dimensions et les poids, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits préfabriqués seront conformes aux indications portées dans les fascicules du C.C.T.G. et dans le présent C.C.T.P.

2.1.2 - PROVENANCE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

La provenance des matériaux et produits entrants dans la composition des ouvrages est soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre avant tout approvisionnement sur le chantier. A sa demande d'agrément, l'Entrepreneur joindra tous les procès-verbaux d'essais, échantillons et références utiles. L'Entrepreneur ne pourra pas modifier les provenances des matériaux et produits sans l'autorisation du Maître d'Œuvre. Font partie de l'entreprise toutes les fournitures de matériaux et produits destinés à être incorporés aux ouvrages.

Tous les matériaux et produits seront accompagnés des lettres de voiture indiquant le lieu de provenance et le nom du fournisseur.

Le tableau ci-dessous résume la provenance des principaux matériaux et produits:

NATURE DES MATERIAUX INDICATION DES PRODUITS	PROVENANCE
Matériaux pour remblaiement des fouilles	- Matériaux sélectionnés du site provenant des déblais. - Carrières, gisements et zones d'emprunt agréés par le Maître d'œuvre.
Sables pour mortiers, bétons granulats moyens et gros pour bétons, lits de pose des tuyaux, autres granulats.	- Carrières et ballastières agréées par le Maître d'œuvre.
Ciments pour mortier et béton. Autres ciments.	- Usines agréées par le Maître d'œuvre et figurant sur la liste d'aptitude établie par le COPLA.
Bétons prêts à l'emploi préparés en usine.	- Centrales agréées
Armatures et pièces métalliques. - ronds lisses - à haute adhérence - profilés MARCHAND - treillis soudés	- Usines agréées par le Ministre chargé de l'Équipement.
Matériaux pour joints d'étanchéité, joints de dilatation et autres produits synthétiques.	- Usines agréées par le Maître d'œuvre.
Tuyaux, raccords et pièces diverses.	- Usines agréées par le Ministère chargé de l'Équipement.
Matériaux préfabriqués pour construction de regards, bordures de trottoirs et autres produits.	- Usines titulaires du label de qualité géré par le CERIB.
Matériaux de fermeture des regards, échelons, échelles, et toutes pièces métalliques.	- Usines agréées par le Maître d'Œuvre.
Adjuvants, produits de cure.	- Produits agréés ou autorisés par le Ministère chargé de l'Équipement.
Autres matériaux.	- Origine et provenance à soumettre au Maître d'œuvre.

Il est en outre précisé que :

- Le Maître d'œuvre ou son représentant, se réserve la possibilité de faire effectuer tous les essais complémentaires qu'il jugera utiles par les Laboratoires agréés par le Maître d'œuvre.
- Le prélèvement des matériaux se fera en présence de l'Entrepreneur et seule la fourniture de ces matériaux sera à sa charge.

2.1.3 - AGRÉMENT ET RÉCEPTION DES MATÉRIAUX

2.1.3.1 - AGRÉMENT

Les matériaux dont l'origine n'est pas imposée devront faire l'objet de propositions d'agrément de l'Entrepreneur au Maître d'œuvre et au bureau de contrôle. Ces propositions devront être faites en temps voulu, pour ne pas retarder l'approvisionnement du chantier, et donc le démarrage des travaux concernés.

Le Maître d'œuvre se réservera un délai de 15 jours pour donner sa décision; ce délai courra de la date à laquelle auront été fournis tous échantillons de fabrication, toutes références et tous renseignements propres à justifier les propositions de l'Entrepreneur, accompagnés des résultats des essais préalables si ceux-ci étaient considérés comme nécessaires par le Maître d'œuvre.

Ces essais préalables seront à la charge de l'Entrepreneur. Ils seront soumis aux règles suivantes :

- les essais seront exécutés par le Laboratoire du Maître d'œuvre ou un Laboratoire agréé par lui.
- le Maître d'œuvre pourra conserver un échantillon de chaque fourniture.
- les essais à réaliser seront ceux définis dans le C.C.T.G. concerné, ou dans le présent C.C.T.P. pour chaque nature d'ouvrage ou encore dans les spécifications figurant dans les pièces du dossier "équipements" ou dans les bulletins techniques du SETRA.

2.1.3.2 - RÉCEPTION DES MATÉRIAUX

Avant leur emploi, tous les matériaux seront présentés sur le chantier ou en usine, à la réception ou l'acceptation provisoire du Maître d'œuvre.

Les matériaux soumis à essais ne pourront être approvisionnés et donc présentés à la réception qu'autant que les résultats des dits essais auront été concluants.

Ces essais seront à la charge de l'Entrepreneur et concerneront les fournitures faisant l'objet de spécifications. Ils seront exécutés si le Maître d'œuvre les estime nécessaires et seront soumis aux règles suivantes :

- les essais seront exécutés par le Laboratoire du Maître d'œuvre ou un laboratoire agréé par lui, qui transmettra les résultats simultanément à l'Entrepreneur et au Maître d'œuvre ;
- des échantillons et prélèvements conservatoires pourront être demandés à l'Entrepreneur en plus de ceux expressément prévus ;
- la nature des essais et leur fréquence resteront à l'initiative du Maître d'œuvre.

2.2 - QUALITES DES MATERIAUX ET PRODUITS AUTRES QUE LES PRODUITS PREFABRIQUES

2.2.1 - MATÉRIAUX POUR REMBLAIS ORDINAIRES

Les matériaux pour remblais ordinaires seront des matériaux d'apport provenant d'emprunts proposés par l'Entrepreneur et agréés par le Maître d'œuvre, ou pris sur place.

Ils devront être exempts de matières organiques et de déchets divers. Leur Indice de Plasticité devra être inférieur à 10 ($IP < 10$).

Ils devront présenter une bonne aptitude au compactage et mise en œuvre dans les conditions optimales de teneur en eau, afin d'obtenir en fin de compactage, une compacité \geq à 95 % de l'Optimum Proctor Normal (OPN) établi après essais aux frais de l'Entrepreneur.

2.2.2 - MATÉRIAUX POUR REMBLAIS PRIMAIRES

A - Sable pour lit de pose – remblai primaire

Le sable pour lit de pose à placer sous et autour des canalisations suivant leur matière répond d'une façon approchée aux spécifications suivantes :

Sable concassé calcaire 0/6.3 contenant 12 % de fines (particules de $\varnothing < 80 \mu$)

B - Matériaux divers pour remblai primaire

Le remblai primaire à réaliser autour des canalisations en béton, PVC, TPC ou de drainage sera conforme aux définitions données ci-après.

Les essais de convenance sont à la charge de l'Entrepreneur.

2.2.3 - MATÉRIAUX POUR REMBLAIS SECONDAIRES

A - Matériaux pour remblais des tranchées

Le matériau pour remblais secondaires des tranchées sera soit :

- Une grave concassée 0/20
- Une grave concassée 0/20 traitée au liant hydraulique.
- Un matériau pris sur place, de bonne qualité, choisi parmi les meilleurs matériaux du site, mis en place après accord du Maître d'œuvre et suivant les modalités ci-dessus.

B - Grave 0/20 pour remblais contigus aux ouvrages annexes

- Grave concassée 0/20 de caractéristiques suivantes :

CLASSE 0/D	0/20	
TAMIS MINI (MM)	% mini	% maxi
40		
31.5	100	
20	90	100
10	55	75
6	45	60
4	39	53
2	31	43
1	24	34
0.5	17	25
0.08	2	6

Elle doit en outre répondre aux spécifications suivantes :

- -Coefficient de Los Angeles (LA) < 30
- -Equivalent de sable (ES) 30< ES<40
- -Micro Deval Humide (MDE) < 5

2.2.4 - GRANULATS POUR MORTIERS ET BÉTONS

2.2.4.1 - RÉFÉRENCE AUX TEXTES RÉGLEMENTAIRES

Les granulats pour mortiers et bétons devront satisfaire aux spécifications des normes NFP 18-301 et 18-302. Conformément à la norme NFP 18-304 les dimensions des granulats sont exprimées en ouvertures de tamis à mailles carrées mesurées en millimètres.

2.2.4.2 - SABLE

Le sable pour mortiers et bétons sera du sable silico-calcaire de dimension 0,1/4 pour béton hydraulique au sens du fascicule 65 du C.C.T.G.

Leur granularité est fixée par le fuseau défini ci-après, à l'intérieur duquel doit être contenu la courbe représentative de leur analyse granulométrique :

MAILLES	TAMISATS	
	% de passant	
mm	au plus	au moins
6,3	-	100
5,0	-	97
4,0	-	92
3,15	-	85
2,50	100	75
1,25	87	45
0,630	60	28
0,315	38	14
0,160	21	5
0,080	8	0

Le pourcentage du passant au tamis de 0,08 mm sera égal à 8 % au maximum sous réserve du respect de la valeur de l'E.S. humide mesuré à vue sur le sable complet 0,1/4 écrêté à 5 mm.

Les dimensions maximales des sables pour mortiers seront les suivantes :

- maçonneries : 4,00 mm
- enduits (couches d'accrochage), béton projeté : 3,15 mm
- chapes, enduits (couches extérieures), rejointoiement : 1,25 mm

2.2.4.3 - GRANULATS MOYENS ET GROS

Les granulats gros et moyens pour béton armé ou non, seront de type silico-calcaire.

Les gravillons seront compris entre 4 et 20 mm, les coupures intermédiaires étant fixées à 6,3, 10 et 16 mm. Le pourcentage de passant au tamis de 2,5 mm ne devra pas dépasser 2 %.

La grosseur des cailloux entrant dans la composition des gros bétons sera fixée, compte tenu des manipulations et transports du béton à effectuer avant mise en œuvre, en s'attachant à éviter la ségrégation des matériaux. La grosseur maximale de ces granulats est fixée à 40 mm, les coupures intermédiaires à 25 et 31,5 mm, étant entendu que par ailleurs la dimension employée ne devra pas être supérieure au quart (1/4) de l'épaisseur de l'ouvrage.

Les granulats moyens et gros destinés au béton armé devront avoir un coefficient Los Angeles, au plus égal à vingt cinq (25).

2.2.4.4 - PROPRETÉ DES GRANULATS

Conformément au fascicule 65 du C.C.T.G., l'Entrepreneur proposera les valeurs maximales et minimales de l'équivalent de sable (E.S. à vue) utilisé pour les compositions de bétons.

L'E.S. à vue des sables utilisés pour les mortiers sera supérieur à 80.

Pour les granulats gros et moyens, la proportion maximale en poids des granulats passant au lavage au tamis de deux millimètres (2 mm) devra être inférieure à un et demi pour cent (1,5 %).

2.2.4.5 - ESSAIS

Les prélèvements seront effectués en présence du Maître d'œuvre ou de son représentant. Tous les essais de réception seront exécutés par le Laboratoire agréé à cet effet par le Maître d'œuvre, et à la charge de l'Entreprise. Pour les essais de contrôle, le Maître d'œuvre, pourra s'il le juge utile, augmenter le nombre des essais ci-dessous, étant entendu que les frais de ces essais supplémentaires seront à la charge du Maître de l'Ouvrage si leur résultat est satisfaisant, à la charge de l'Entrepreneur dans le cas contraire.

A – Sable pour mortier et bétons

Il sera exécuté :

- Une (1) mesure de l'équivalent de sable.

B – Granulats moyens et gros pour bétons

Il sera exécuté :

- Une (1) mesure du coefficient Los Angeles avant agrément du matériau.
- Une (1) mesure de la proposition en poids de granulats passant au lavage au tamis de deux (2) millimètres y compris s'il y a lieu, la mesure de l'indice de plasticité des éléments inférieurs à deux (2) millimètres.
- Un (1) contrôle de granularité.

2.2.5 - CARACTÉRISTIQUES DES GRAVES

2.2.5.1 - GRANULOMÉTRIE

Les courbes granulométriques représentatives des graves utilisées doivent être contenues dans les fuseaux définis ci-dessous.

CLASSE 0/D	0/31,5		0/20	
TAMIS MINI (MM)	% mini	% maxi	% mini	% maxi
40	100			
31.5	90	100	100	
20	70	90	90	100
10	42	68	55	75
6	34	54	45	60
4	30	48	39	53
2	24	40	31	43
1	19	31	24	34
0.5	14	22	17	25
0.08	2	6	2	6

2.2.5.2 - TOLÉRANCE DE GRANULOMÉTRIE DES GRAVES

Tamisât à 1.58 D	100 %
Refus à D	< 15 %
Variation du refus à D	± 7.5 %
Variation du tamisât à 0.5 mm	± 10 %
Variation du tamisât à 80 µ	± 2 %
Sur la totalité de la grave	

2.2.5.3 - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

CARACTERISTIQUES		0/31.5	0/20
Indice de concassage	IC	> 30 %	> 60 %
Los Angeles	LA	< 30 %	< 25%
Micro Deval en présence d'eau MDE		< 25 %	< 20 %
Equivalent de sable sur le 0/2 à 10 % de fines	ES	> 40 %	> 40 %
Indice de plasticité	IP	Non mesurable	
Teneur en matières organiques eau comprise		< 0,3 %	< 0,3 %

2.2.6 - GRANULATS TRAITÉS AUX LIANTS HYDROCARBONÉS**2.2.6.1 - GÉNÉRALITÉS**

Les granulats, dopes et fines d'apport seront fournis par l'Entrepreneur et devront correspondre tant dans leur composition chimique que dans leurs caractéristiques aux textes et directives en vigueur.

A sa demande d'agrément, l'Entrepreneur joindra tous procès-verbaux, essais et échantillons et références utiles.

2.2.6.2 - GRANULATS POUR BÉTONS BITUMINEUX

Les granulats seront issus de graviers silico calcaire de Durance (ou matériaux similaires), ou de carrières de basalte ou de porphyre, entièrement concassés définis par les seuils de granularité d/D 2/6.3 ou 4/6.3 et 6/10. Le sable sera issu du broyage et du concassage de graviers silico calcaire de Durance de granularité d/D 0/2 ou 0/4.

Il ne pourra être toléré l'incorporation de sable roulé (maximum 10 %) que dans la mesure où les caractéristiques mécaniques obtenues seront suffisantes. Les caractéristiques et les qualités des granulats seront conformes aux textes en vigueur.

2.2.6.3 - GRANULATS POUR COUCHE DE CURE

Les granulats pour couche de cure sur couche de base seront du type calcaire de granularité 4/6

- Dureté (L.A.) : > 35
- Proportions d'éléments passant au tamis de 0.5 mm inférieur à 5 %
- Coefficient de polissage accéléré (CPA) > 0.50
- Coefficient Micro Deval en présence d'eau (MDE) ≤ 16

2.2.7 - LIANTS**2.2.7.1 - CEMENTS****A - Normes et références**

La fourniture des liants devra satisfaire aux prescriptions du fascicule 3 du C.C.T.G.

Les liants doivent être conformes aux normes :

- N.F.P.15300 - Liants hydrauliques : vérification de la qualité des livraisons, emballage, marquage.
- N.F.P.15301 - Liants hydrauliques : définitions, classification et spécifications des ciments.

Les liants de même spécification devront provenir d'une seule usine.

B - Nature, qualité et classe des ciments

Les ciments d'une même spécification proviendront d'une même usine.

Les ciments devront être normalisés et titulaires de la marque NF-VP.

Les ciments utilisés pour les bétons en contact avec le terrain devront être indécomposables aux eaux séléniteuses.

Les ciments pour travaux en eaux séléniteuses doivent figurer sur la liste établie par la COPLA (Commission Permanente des Liants Hydrauliques et des Adjuvants du Béton).

Sauf exception justifiée, les choix de la classe de ciment sont effectués conformément aux règles suivantes :

- . pour les bétons non armés ou légèrement armés, la classe 32,5 ou 42,5
- . pour les bétons armés, les classes 42,5 ou 52,5 R.

2.2.7.2 - AUTRES LIANTS HYDRAULIQUES

Pour la confection des graves traitées aux liants hydrauliques, il sera employé un liant de type routier ayant fait l'objet d'essais et agrément de la part du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées. Les installations de production devront d'autre part être soumises à un P.A.Q. et la régularité des produits suivie par les autorités compétentes.

2.2.7.3 - LIANTS HYDROCARBONÉS

Le liant pour béton bitumineux sera du bitume pur 40/50 ou 60/70. Il proviendra d'une raffinerie agréée par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur devra s'assurer que la nature et la qualité des liants sont conformes au fascicule 24 du CCTG.

2.2.8 - ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ

2.2.8.1 - RONDS LISSES

Les aciers doux seront des ronds laminés lisses, conformes aux prescriptions du fascicule 4 du C.C.T.G. et de la norme NF.A 35 015.

– Leur limite d'élasticité nominale à prendre en compte dans les calculs sera au plus égale à 235 MPa (classe Fe E 24).

Ces aciers seront utilisés :

- Comme armature de frettage.
- Comme barres de montage.
- Comme armatures en attente, de diamètre inférieur ou égal à dix (10) millimètres si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.
- Pour toutes les armatures secondaires ne contribuant pas à la résistance mécanique des sections d'ouvrages.

L'appréciation de la possibilité de leur emploi reste à la discrétion du Maître d'œuvre.

Toutes les armatures de diamètre ≥ 12 mm seront obligatoirement confectionnées en usine.

2.2.8.2 - ARMATURES À HAUTE ADHÉRENCE

Les armatures à haute adhérence seront conformes aux prescriptions du titre I du fascicule 4 du C.C.T.G.

Elles devront être conformes aux normes NF.A.35.016 à NF.A.35.018.

Leur limite d'élasticité nominale à prendre en compte dans les calculs sera au plus égale à 400 MPa (classe Fe 40 A).

Le P.A.Q. doit présenter les catégories, nuances et provenance des armatures en acier pour béton armé il doit préciser en outre :

- Si un pré façonnage est exécuté par un intermédiaire.
- Leur conditionnement et leur aspect de propreté.
- Les procédures de transport, manutention, stockage et mise en œuvre.

2.2.8.3 - TREILLIS SOUDÉS

Les treillis soudés produits standard "A.D.E.T.S.", devront être homologués par la commission de contrôle des armatures pour béton armé. Fiche d'identification n° 53.ter conforme à la norme NF.A.35022. Panneaux standards, ronds lisses de caractéristiques mécaniques suivantes :

- limite d'élasticité : 500 MPa
- résistance à la traction : 550 MPa
- Allongement à la rupture : 8 %

2.2.8.4 - STOCKAGE

Le stockage des aciers pour armatures pour béton armé devra être organisé de manière à ce qu'ils ne subissent aucune altération.

La livraison des aciers devra se faire en fonction du planning d'avancement du chantier de manière à éviter les stockages de longue durée.

2.2.8.5 - ACIERS GALVANISÉS

Les ouvrages en acier tel que caillebotis, cornières, tubes, pattes de scellement et de fixation ainsi que les profilés divers, recevront une galvanisation a chaud par immersion de 2.9 grammes minimum au décimètre carré et conforme a la norme N.F.A. 91 121.

Le métal du revêtement sera du zinc de composition conforme au type 2.6 de la norme N.F.A. 55.101.

2.3 - SPECIFICATIONS DES CANALISATIONS

2.3.1 - CANALISATIONS EN BÉTON

Les canalisations en béton sont du type centrifugé armé, sans pression, à assemblage par emboîtement à collet et joint caoutchouc ou élastomère, de la classe E 135 A. Leurs diamètres sont définis aux plans du dossier ; elles seront, en outre, conformes aux spécifications techniques du fascicule 70 du CCTG.

2.3.2 - CANALISATIONS EN PVC

Les canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié sont du type assainissement à assemblage par emboîtement à collet et joint caoutchouc de la série I. Leurs diamètres sont précisés aux plans du dossier. Elles doivent, en outre, répondre aux spécifications techniques du fascicule 70 du CCTG.

2.3.3 - CANALISATION EN FONTE

Tous les tuyaux et raccords utilisés seront en fonte ductile à la norme N.F. A 48801 du type standard 2GS, leur diamètre nominal est précisé au plan du dossier.

2.3.4 - CANALISATIONS EN GRÉS

Les canalisations en grés sont de type assainissement, à assemblage par emboîtement à collet et joint caoutchouc. Leurs diamètres sont précisés au plan du dossier. Elles doivent en outre répondre aux spécifications techniques du fascicule 70 du CCTG.

2.3.5 - GAINES POUR TIRAGE DE CÂBLES

Les gaines pour tirage de câbles téléphoniques sont du type renforcé conforme aux prescriptions et normes de l'opérateur et de diamètres prescrits aux plans du projet.

Les gaines pour tirage de câbles électriques sont du type TPC2, conformes à la norme F.F.C. 68 171 additif n° 1. Elles doivent être enrobées de béton pour les traversées de route. Leurs diamètres sont définis aux plans du projet.

Toutes les gaines, pour passage de câbles seront aiguilletées avec une câblette en nylon de 2 mm de diamètre.

2.3.6 - AUTRES CANALISATIONS

L'Entrepreneur peut, dans son offre, proposer l'emploi d'autres canalisations. Ces produits doivent avoir des résistances mécaniques et chimiques semblables à celles qui sont définies dans le présent dossier pour chaque catégorie de tuyaux. L'Entrepreneur doit joindre avec sa proposition les garanties de ses fournisseurs sur ces éléments.

2.4 - OUVRAGES ANNEXES

2.4.1 - REGARDS DE VISITE

Les regards de visite à construire sont constitués des éléments suivants :

- Un radier en béton, préfabriqué ou coulé en place. Il doit comporter une cunette de même diamètre que la canalisation de raccordement entre deux regards, pour les eaux usées seulement. En aucun cas, la canalisation doit servir de fond de cunette.
- Une cheminée d'accès verticale, de 1 m de dimensions intérieures, équipée d'échelons métalliques en acier galvanisé, espacés de 0,30 m, constituée d'éléments carrés ou ronds en béton préfabriqué ou non.
- Une dalle de couverture pouvant résister aux charges et surcharges réglementaires comportant une ouverture circulaire de 0,60 m de diamètre pour la mise en place d'un tampon de visite.
- Un tampon de visite en fonte ductile de la classe 400 sous chaussée, sur les réseaux de collecte des eaux usées, des eaux de ruissellement et de distribution d'eau potable. Lorsque les regards sont positionnés dans les zones accessibles au public, les tampons sont de type à remplir, remplissage dito revêtement voisin.

Lorsqu'un regard de visite, mis en place sur le réseau de collecte des eaux usées, comporte une chute de plus de 0,80 m de hauteur, celle-ci est accompagnée à l'aide de canalisation de même diamètre que le collecteur principal, conformément aux plans types des ouvrages.

2.4.2 - REGARDS AVALOIRS ET À GRILLES

Tous les regards à mettre en place en bords de trottoir ou dans les caniveaux seront soit coulés en place, soit réalisés à l'aide d'éléments préfabriqués en béton.

Ils auront les dimensions définies aux plans du dossier et comporteront un tampon de visite, grilles fontes, grilles concaves et cadres en fonte ductile de classe sous chaussée et dimension correspondantes, à l'exclusion de tout autre matériau.

2.4.3 - CHAMBRE POUR TIRAGE DU CÂBLE TÉLÉPHONIQUE

Les chambres de tirage placées sur le réseau de distribution téléphonique sont réalisées conformément aux plans types du dossier, et implantées suivant les indications des vues en plan des réseaux correspondants.

Si elles sont préfabriquées, elles doivent recevoir l'agrément du service compétent de l'administration.

Elles doivent avoir les dimensions intérieures précisées aux plans du dossier et comporter les accessoires suivants :

- Echelons de descente,
- Plaque de couverture de type sous trottoir ou sous chaussée, suivant leur positionnement.
- Assise pour raccordement de câbles, l'Entrepreneur veillera particulièrement à la continuité latérale lors de la mise en place des panneaux de raccordement.
- Crochets ou anneaux de tirage disposés conformément aux indications de l'administration.

2.4.4 - REGARDS DIVERS

Tous les regards à mettre en place sur les fourreaux, gaines ou drains tels que :

- regards de tirage sur gaines d'électricité, d'éclairage public, d'arrosage, de signalisation, ou de contrôle des drains,

seront soit coulés en place, soit réalisés à l'aide d'éléments préfabriqués en béton.

Ils auront les dimensions définies aux plans du dossier et comporteront un tampon de visite en fonte ductile de classe et compatible avec leur positionnement (sous trottoir ou sous chaussée), et dimensions correspondantes, à l'exclusion de tout autre matériau.

2.5 - BORDURES ET CANIVEAUX

2.5.1 - GÉNÉRALITÉS

Les bordures, caniveaux et cunettes à mettre en place seront soit des éléments préfabriqués de qualités physiques, mécaniques et dimensionnelles, conformes aux normes en vigueur, soit en béton extrudé coulé à la machine à coffrage glissant ou réalisé à la main avec coffrage, ferrailage et joints de dilatation.

2.5.2 - ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

Les éléments préfabriqués proviendront d'usines de préfabrication ayant obtenu le label de qualité du syndicat des fabricants en béton pour voirie.

Les dimensions transversales des éléments préfabriqués seront celles définies à l'annexe 1 du fascicule n° 31 du CCTG. La longueur des éléments droits sera de 1,00 m.

Les bordures seront du type T et P

Les éléments préfabriqués de dimensions transversales non conformes à l'annexe 1 du fascicule n° 31 du CCTG seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les éléments seront réceptionnés sur le chantier par le Maître d'œuvre qui rebutera les éléments défectueux (cassures, fissures, courbures anormales...).

En cas de fourniture défectueuse, des prélèvements pourront être effectués sur le chantier à la demande du Maître d'œuvre et des essais réalisés aux frais de l'Entrepreneur.

2.6 - MATERIEL ELECTRIQUE

2.6.1 - CÂBLES ÉCLAIRAGE PUBLIC

Les câbles souterrains seront du type U.1000 R02V cuivre de section appropriée (4×10^2 à 4×16^2). Ils seront posés sous gaines TPC, de caractéristiques définies ci avant, de 0,063 m et de 0.075 m de diamètre extérieur.

Les câbles de terre seront en cuivre nu de section 1×25^2 .

Les câbles aériens seront du type torsadé aluminium de section appropriée 4×16^2 , 4×25^2 conformes à la norme NFC 33209.

2.6.2 - BORNES

Les bornes seront calculées pour résister aux contraintes définies pour la zone 4 – site exposé, conforme à la norme NF EN 40.

Ils seront définis au chapitre 1.

Les candélabres seront disposés suivant les indications des plans.

Les candélabres seront équipés d'une plaque à borne 5 connecteurs placés dans un coffret de classe II, incorporé dans le fût face à la porte de visite, conformes aux directives du service de l'éclairage de la Ville.

3. - CHAPITRE 3 – MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX – REALISATION DES OUVRAGES

3.1 - TRAVAUX PREPARATOIRES

3.1.1 - RÉFÉRENCES

Les prescriptions du présent chapitre s'appliquent aux travaux préparatoires, aux terrassements, propres à la libération de l'emprise des travaux. Elles font référence au fascicule n° 2 du CCTG.

3.1.2 - DÉMOLITIONS

3.1.2.1 - DÉMOLITION DES CONSTRUCTIONS

La démolition des ouvrages de toutes natures situés dans l'emprise des travaux, murs de clôture, murets, constructions diverses, est exécutée jusqu'à une profondeur minimum de 0,50 m sous le niveau du terrain naturel.

Les matériaux résultant de ces démolitions sont évacués à une décharge, au choix de l'Entrepreneur.

Les vides résultant des démolitions ou mis à jour lors des démolitions sont comblés jusqu'au niveau du terrain naturel dans les conditions définies à l'article suivant.

Dans le cas où il est nécessaire d'effectuer des démolitions partielles, l'Entrepreneur doit prendre sous sa responsabilité toutes les mesures et toutes les précautions pour préserver les parties d'ouvrages devant rester intactes. Il est tenu de réparer entièrement et à ses frais, les dommages causés.

Les éléments de clôtures, les portails et portillons, murets préfabriqués susceptibles d'être récupérés sont soigneusement démontés et mis en dépôt provisoire en vue de leur réutilisation après remise en état.

3.1.2.2 - DÉMOLITION DES CHAUSSEES

Sauf prescriptions contraires précisées par le Maître d'œuvre en cours d'exécution des travaux, les chaussées existantes sont démolies dans les zones où elles sont situées sous l'emprise des travaux.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que cette opération doit respecter le phasage général des travaux.

Dans les zones de raccordement aux voies existantes, les couches de surface doivent être prédécoupées, les couches de fondation doivent être retaillées sous forme de redans.

3.1.3 - DÉBROUSSAILLAGE, ARRACHAGE ET ABATTAGE D'ARBRES, DESSOUCHAGE

Seuls les arbres situés dans l'emprise des travaux et marqués à la peinture blanche sont à abattre.

Le dégagement des emprises et des accès est à réaliser dans le cadre du présent marché, dans les zones définies par le Maître d'œuvre.

Les souches et racines sont à arracher intégralement ; toutes précautions utiles doivent être prises par l'Entrepreneur afin de ne pas endommager les câbles souterrains, les conduites d'eau et de ne pas gêner la circulation.

Les souches, racines, débris végétaux, sont soit évacués à une décharge soumise à l'agrément du Maître d'œuvre, soit rassemblés et brûlés sur place.

Les vides résultant de l'arrachage sont à combler jusqu'au niveau du terrain naturel dans les conditions exposées suivant.

L'Entrepreneur doit prendre à sa charge et sous sa responsabilité les mesures de sécurité prescrites par le service départemental d'Incendie qu'il consultera à cet effet.

3.1.4 - COMBLEMENT DES FOSSES ET DES VIDES

Les fosses et vides existants ne sont comblés qu'après que la végétation soit enlevée et que les écoulements soient rétablis par ailleurs. Leur comblement doit être exécuté avec un matériau d'apport agréé par le Maître d'œuvre.

Ce comblement est réalisé par couches de 0,20 m moyen d'épaisseur, soigneusement compactées, jusqu'au niveau du terrain naturel. En fin de compactage, la densité du matériau doit être au moins égale à 95 % de celle définie à l'Optimum Proctor Normal.

3.2 - TERRASSEMENTS GENERAUX

3.2.1 - TRAVAUX PRÉALABLES AUX TERRASSEMENTS

3.2.1.1 - PRÉPARATION INITIALE

Cette opération consiste en un nettoyage préalable général de l'emprise des travaux. Tous les détritiques et objets divers mis à jour lors de cette opération sont à évacuer à la décharge.

En aucun cas, ces produits ne peuvent être mis en cordons le long des emprises.

3.2.1.2 - DÉCAPAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE

SANS OBJET - L'étude géotechnique ne mentionne pas de terre végétale.

3.2.1.3 - PRÉPARATION DE COMPACTAGE

Un compactage sans vibration de l'assiette des terrassements doit être exécuté avant la mise en œuvre des remblais de hauteur inférieure à 1,00 m.

Les zones concernées doivent être définies au fur et à mesure de l'avancement du chantier en accord avec le Maître d'œuvre.

La préparation de compactage consiste en un nombre de passes du compacteur déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais en fonction de la classe du sol rencontré et de sa teneur en eau sous-jacente.

3.2.1.4 - PURGES

Des purges peuvent être réalisées préalablement à l'exécution des remblais ou des plates-formes dans les zones définies par le Maître d'œuvre.

Les matériaux extraits doivent être systématiquement mis en dépôt définitif ou sur les zones à remodeler définies par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur soumet à l'agrément du Maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour assurer le drainage du fond de purge.

3.2.2 - MOUVEMENT DES TERRES

3.2.2.1 - CONDITION D'UTILISATION DES SOLS

Les principes d'exécution des terrassements tels qu'ils sont définis au CCTP sont inspirés de la « Recommandation pour les Terrassements Routiers » (R.T.R.) du SETRA – L.C.P.C. – Janvier 1976 et font référence au fascicule n° 2 – Terrassements généraux du CCTG.

Le contrôle de la qualité des matériaux pour l'utilisation des sols en remblais est effectué par un laboratoire à la charge de l'entreprise.

3.2.2.2 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

L'Entrepreneur doit soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre le projet de mouvement des terres dans un délai de dix jours à compter de l'Ordre de Service n° 1 de commencement des travaux. Une mission G3 sera réalisée par l'entreprise, une mission G4 sera assurée par le géotechnicien de la MOA.

Ce projet qui fait partie intégrante du programme d'exécution des travaux, devra être établi conformément :

- Aux conditions d'utilisation des sols (R.T.R.),
- Au dossier géotechnique et aux études géotechniques complémentaires éventuelles réalisées par le laboratoire de l'entreprise,
- Aux dispositions retenues pour la constitution des corps de remblais,
- Aux itinéraires de transport,
- A la capacité des dépôts mis à la disposition de l'Entrepreneur.

3.2.2.3 - DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

Le mouvement des terres devra tenir compte des dispositions particulières suivantes :

- contraintes fixées par le Programme Général des Travaux,
- contraintes liées aux directives de mise en œuvre des remblais fixées au CCTP.

3.2.2.4 - ITINÉRAIRES DE TRANSPORT

L'Entrepreneur fait son affaire de la définition de ses itinéraires de transport, compte tenu de la disposition du chantier et des contraintes de circulation.

L'Entrepreneur assure à ses frais, la réalisation des pistes initiales et complémentaires (terrassements, drainage, accès) et leur entretien pendant la durée des travaux ainsi que le gardiennage des intersections avec la voirie locale.

L'épaisseur de matériaux et le mode de mise en œuvre doivent permettre la circulation des engins de transport et des véhicules routiers de toutes catégories par tous les temps.

L'Entrepreneur doit procéder à tous les arrosages des pistes nécessaires pour éviter la formation de poussière.

En fin de travaux, l'Entrepreneur doit procéder à ses frais aux opérations de démontage et enlèvement des ouvrages provisoires, comprenant notamment :

- L'enlèvement des matériaux constituant les pistes. Remise en œuvre, soit en remblai, soit sur les zones d'emprunt ou de dépôt définitifs,
- La scarification et remise en œuvre de la terre végétale après réception du fond de forme par le Maître d'œuvre.

3.2.3 - DÉBLAIS

3.2.3.1 - GÉNÉRALITÉS

A- Nature des déblais

Sont considérés comme déblais de toutes natures, les déblais de la voie proprement dite du rond-point, accotements, des rétablissements d'accès divers, ainsi que les murs et les murets.

B- Moyen d'exécution des déblais

Les déblais sont à exécuter par des moyens laissés au choix de l'Entrepreneur. Cependant, dans les zones de déblais et de remblais rasants, les déblais sont à réaliser soit à la pelle mécanique, soit au pousseur.

Le Maître d'œuvre conserve la prérogative de récuser tel atelier de production ou tel procédé de l'Entrepreneur qui ne donnerait pas satisfaction tant du point de vue de la qualité des produits (en vue de leur réutilisation) que de la cadence d'exécution ou des nuisances qu'ils peuvent engendrer.

C- Reconnaissances préalables

Préalablement à l'exécution des travaux, des mesures de teneur en eau des sols en place doivent être réalisées afin que soient dressés des profils hydriques dix jours avant leur début d'exécution.

3.2.3.2 - RÉUTILISATION DES MATÉRIAUX

D'une façon générale, tous les matériaux de déblais sont extraits pour être réutilisés en remblai avec ou sans traitement préalable ou en remblai de remodelage sur certaines zones ou mis en dépôt conformément aux prescriptions du Maître d'œuvre.

En cas de matériaux rocheux, ou de conglomerats, l'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires à l'obtention de matériaux dont la dimension des plus gros blocs n'excède pas le tiers (1/3) de l'épaisseur des couches élémentaires dans lesquelles ces blocs doivent être incorporés.

3.2.3.3 - ECOULEMENT DES EAUX

A- En cours de déblaiement

Lorsque la topographie des lieux et les dispositions du projet permettent l'écoulement gravitaire des eaux, l'Entrepreneur doit maintenir, si besoin est, une pente suffisante à la surface des parties excavées et réaliser en temps utile différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées, rigoles, fossés, collecteurs, descentes d'eau etc...).

Si la topographie des lieux et les dispositions du projet ne permettent pas l'écoulement gravitaire des eaux, l'Entrepreneur doit procéder par pompage ; les frais correspondants restent à sa charge.

B- Période d'arrêt

En cas d'arrêt de chantier de courte durée et au minimum à la fin de chaque journée, l'Entrepreneur doit niveler et fermer la plate-forme.

En cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congés, pannes, intempéries), il soumet au visa du Maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés. Les pentes provisoires des plates-formes doivent être de 3 % minimum.

C- Après déblaiement

En fin de déblai, l'Entrepreneur prend les dispositions nécessaires à la protection du fond de forme, soit :

- Par exécution du drainage définitif prévu au profil en travers type du dossier,
- Par réalisation de fossés latéraux provisoires dont la réalisation et l'entretien sont à la charge de l'Entrepreneur.

3.2.3.4 - COMPACTAGE DES PLATES-FORMES EN DÉBLAIS

Les fonds de plate-forme doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage, celui-ci doit être conduit de façon à obtenir en tout point sur une épaisseur de 0,30 m une densité sèche au moins égale à 95 % de la densité sèche de l'O.P.M.

L'intensité, la qualité et la régularité du compactage seront conformes aux prescriptions de l'article 3.2.4. « Remblais » ci-après.

3.2.3.5 - TOLÉRANCES D'EXÉCUTION DES DÉBLAIS

Les tolérances d'exécution des profils et des talus sont les suivantes :

- | | | |
|--|---|-------------|
| – profil de la plate-forme support de chaussée | : | ± 3 cm |
| – talus revêtu de terre végétale | : | ± 10 cm |
| – talus non revêtu de terre végétale | : | ± 5 cm |

3.2.4 - REMBLAIS

3.2.4.1 - MISE EN ŒUVRE – PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les remblais seront exécutés conformément aux conditions de mise en œuvre définies ci-après :

- Mise en place de gabarits d'implantation à une distance de 0,40 m du pied de talus théorique,
- Mise en œuvre du remblai en couches élémentaires compactées jusqu'au bord du talus provisoire,
- Réglage du talus définitif au fur et à mesure de l'avancement de la mise en remblai par enlèvement des matériaux excédentaires situés hors du talus théorique.

Les matériaux excédentaires seront réutilisés en remblais.

3.2.4.2 - RÉGLAGE ET COMPACTAGE DES COUCHES

A- Dispositions générales

L'Entrepreneur soumet à l'agrément du Maître d'œuvre dix jours avant le commencement des travaux, la composition de l'atelier de compactage qu'il compte mettre en œuvre.

Le laboratoire de l'Entrepreneur, en fonction du matériel de l'entreprise et des matériaux de remblais présents sur le site détermine :

- l'épaisseur des couches élémentaires à obtenir après compactage (valeur de e),
- l'énergie de compactage à dépenser (valeur de Q/S) en fonction des types d'engins de compactage utilisés.

Le rapport Q/S choisi (pour chaque type de sol) sera issu du fascicule 3 de la R.T.R.

B- Contrôle de l'intensité de compactage

L'Entrepreneur doit s'assurer en permanence du bon fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate-forme de mise en œuvre et du respect de l'épaisseur des couches fixés dans les conditions définies ci avant.

C- Qualité de compactage

La qualité de compactage est constatée par des mesures de densité sèche réalisées par le laboratoire de l'Entrepreneur sur tous les types de sol rencontrés.

La densité sèche du remblai en place à obtenir doit être au moins égale à 95 % de la densité sèche à l'Optimum Proctor Normal.

D- Conditions relatives à la répartition du compactage

L'Entrepreneur est tenu d'assurer une répartition uniforme de l'effort de compactage sur les couches élémentaires mises en œuvre et en particulier sur les bords de talus. En cours de travaux, le Maître d'œuvre peut faire vérifier l'homogénéité du compactage à l'aide de constatations sur profils en travers.

E- Insuffisance de compactage

Le Maître d'œuvre peut demander à l'Entrepreneur aux frais de ce dernier, des reprises de compactage dans les zones insuffisamment compactées et notamment si les résultats obtenus sont insuffisants ou si la répartition de l'effort de compactage a été mauvaise.

3.2.4.3 - CONTRÔLE DE RÉCEPTION

L'Entrepreneur doit prévoir dans ses prix la réalisation des essais de convenance et de réception définis ci-dessous.

A- Contrôle de la géométrie du profil en travers

Les contrôles géométriques des profils et des talus sont effectués à chaque point singulier ainsi qu'à raison d'un profil tous les quinze mètres en moyenne.

En cas de terrassement excessif, au-delà des tolérances fixées ci avant, l'Entrepreneur est tenu :

- Soit de recharger les excavations à l'aide de matériaux définis par le Maître d'œuvre et ce, jusqu'à obtention des cotes théoriques,

- Soit de laisser les terrains en l'état s'il n'y a aucun risque de péril extérieur.

Dans tous les cas, l'Entrepreneur renoncera au règlement de tout supplément d'ouvrage : remblais, déblais, augmentation des volumes d'ouvrages de Génie Civil... résultant du non-respect des tolérances fixées.

B- Contrôle de la déformabilité et de la portance

Dans les zones de plates-formes support de chaussées où l'un des trois critères suivants n'est pas respecté :

- La déflexion relevée au déflectographe « LACROIX » ou à la poutre BENKELMAN sous essieu de 13 tonnes est inférieure à deux (2) millimètres,
- Le module de déformation EV2 mesuré par essai de plaque sous fondations est inférieur à soixante dix (70) MPA
- Le module de déformation EV2 mesuré par essai de plaque sous voirie lourde est inférieur à quatre-vingt (80) MPA
- Le module de déformation EV2 mesuré par essai de plaque sous voirie légère est inférieur à cinquante (50) MPA
- Le module de déformation EV2 mesuré par essai de plaque sous dallage est inférieur à cinquante (50) MPA
- Le coefficient de restitution mesuré à la DYNAPLAQUE est inférieur à cinquante (50 %) pour cent.

L'Entrepreneur est tenu d'y remédier conformément au fascicule 2 du CCTG.

3.3 - CHAUSSEES

3.3.1 - RÉFÉRENCES

Les prescriptions du présent chapitre s'appliquent aux travaux de réalisation des corps de chaussée comprenant les couches de fondation et de base en graves traitées au liant hydraulique, reprofilage et revêtements superficiels ou couches de roulement en grave et béton bitumineux.

Elles se réfèrent :

- Aux fascicules n° 23, 24, 25 et 26 et 27 du CCTG,
- Aux directives éditées par le Ministère de l'Équipement et du Logement, pour la réalisation :
 - . des chaussées en graves traitées aux liants hydrauliques,
 - . des chaussées en grave bitume,
 - . des couches de surface de chaussée en béton bitumineux,
 - . des enduits superficiels bicouches.

3.3.2 - OPÉRATIONS PRÉALABLES

3.3.2.1 - RECONNAISSANCE DE LA FORME

Cette reconnaissance est réalisée conformément aux stipulations du fascicule 25 du CCTG.

Avant tout commencement des travaux d'établissement des corps de chaussées, l'Entrepreneur doit solliciter l'accord du Maître d'œuvre après s'être assuré que les caractéristiques géométriques et mécaniques de la plate-forme support de chaussée respectent les spécifications de réception précisées dans présent CCTP.

Un délai de dix jours entre la demande de réception de la plate-forme support de chaussée, et le démarrage des travaux de corps de chaussée est nécessaire pour l'exécution des contrôles de réception.

L'autorisation par le Maître d'œuvre du démarrage des chaussées sera subordonnée au respect des prescriptions de réception.

3.3.2.2 - OPÉRATIONS TOPOGRAPHIQUES

Le géomètre de l'Entrepreneur procédera à partir de la polygonale de précision à l'implantation des profils en travers du projet, répertoriés sur le profil en long. Les profils sont repérés par des piquets numérotés clairement.

L'Entrepreneur fait son affaire des calculs relatifs aux implantations et à la détermination des altitudes de chaque couche de chaussée ainsi que du fil de guidage des finisseurs.

Les altitudes sont calculées avec un espacement de dix mètres maximum entre deux profils consécutifs.

L'Entrepreneur doit procéder à ses frais, à l'implantation et au piquetage des points singuliers, tels que carrefours, zones de raccordement, ouvrages superficiels d'écoulement des eaux, etc...

3.3.3 - RACCORDEMENT DES CHAUSSÉES NOUVELLES AVEC LES CHAUSSÉES EXISTANTES

Le raccordement des chaussées nouvelles avec les chaussées existantes s'effectue par la démolition de ces dernières, sur une longueur et une épaisseur qui sont définies par le Maître d'œuvre sur le chantier.

Le découpage préalable s'effectue :

- A la scie diamantée pour les couches de roulement,
- A la bêche pneumatique pour les autres couches.

Afin de permettre une liaison correcte entre les deux chaussées, le découpage des différentes couches est réalisé en escalier.

Après la démolition, le fond de forme est reprofilé, purgé si nécessaire, réglé et compacté.

Les matériaux provenant des démolitions sont évacués dans un dépôt définitif agréé par le Maître d'œuvre.

3.3.4 - MISE EN ŒUVRE DES GRAVES TRAITÉES

3.3.4.1 - RÉPANDAGE ET RÉGLAGE

Le répandage doit être conforme aux prescriptions du fascicule 25 du CCTG.

L'humidification préalable du support sera effectuée :

- Sur les sections où une couche de forme en matériaux graveleux a été mise en place,
- Dans le cas de fort mistral ou par temps très chaud.

Le répandage des granulats s'effectue en une seule couche, par demi chaussée, l'épaisseur de chacune des couches à mettre en œuvre étant inférieure ou égale à 0,25 m après compactage.

Le matériel utilisé et les conditions de mise en œuvre doivent permettre l'obtention des résultats suivants :

- Nivellement : tolérance = ± 2.5 cm par rapport aux cotes théoriques (dérogation à l'article 15.2 du F.25).
- Largeur suivant le profil en travers = - 0, + 10 cm par rapport aux dimensions théoriques

La couche de base en grave traitée doit être répandue au finisseur sur une largeur égale à une demi chaussée.

3.3.4.2 - MALAXAGE ET DOSAGE DES GRAVES TRAITÉES EN PLACE

Toutes les dispositions précisées dans le présent CCTP sont applicables.

3.3.4.3 - COMPACTAGE DES GRAVES

L'atelier de compactage doit suivre immédiatement l'atelier de répandage et de régalage et être prévu en conséquence.

L'Entrepreneur soumet au visa du Maître d'œuvre avant l'exécution du compactage et pour chaque nature de matériau la composition de l'atelier de compactage (y compris l'atelier de réserve) ainsi que les caractéristiques des matériels et les modalités pratiques d'utilisation de l'atelier.

Il sera procédé au début de l'exécution d'une couche à une planche d'essais destinée à préciser les modalités de compactage permettant d'obtenir la compacité optimale.

Dans le cas où la compacité obtenue sur la planche d'essais n'est pas satisfaisante, le Maître d'œuvre demande à l'Entrepreneur de modifier la composition de l'atelier. Les dépenses supplémentaires de mise au point et de mise à disposition sont à la charge de l'Entrepreneur.

D'autre part, les prescriptions des articles ci avant relatifs à la régularité et à l'homogénéité du compactage sont applicables aux présents matériaux.

3.3.4.4 - MAINTIEN DE LA TENEUR EN EAU

Afin de maintenir la teneur en eau des matériaux mis en place, l'Entrepreneur doit avoir en permanence sur le chantier une citerne à eau, mobile, munie d'une rampe fixe.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que :

- La teneur en eau des granulats doit être homogène et doit être mesurée d'une manière quasi permanente dans le cadre de son autocontrôle et réajustée lorsque nécessaire,
- Les zones ségréguées éventuelles sont purgées aux frais de l'Entrepreneur, avant la demande de réception par ce dernier.

L'humidification du support doit être suffisante pour s'opposer à la dessiccation des matériaux sans permettre la formation de flaques.

Pendant toute la période comprise entre la fin du compactage et le répandage de l'enduit de cure ou de protection, l'Entrepreneur doit maintenir « l'atelier » d'arrosage en fonctionnement.

3.3.4.5 - RÉGLAGE FIN

Tout réglage fin après compactage par apport de matériaux est interdit. Il ne sera pas effectué de réglage fin pour les matériaux de la couche de fondation.

L'Entrepreneur est dispensé de réglage fin de la couche de base si, compte tenu des moyens et des méthodes utilisés pour la mise en œuvre des matériaux, les tolérances requises en nivellement et en surfacage sont effectivement respectées.

3.3.4.6 - ENDUIT DE CURE

L'exécution de la couche de base en grave traitée au liant hydraulique sera suivie après compactage, de l'exécution d'un enduit de cure.

Cet enduit est réalisé par pulvérisation d'une émulsion cationique de bitume au dosage de 300 à 400 g de bitume résiduel par mètre carré.

L'enduit de cure doit être mis en place, après accord du Maître d'Œuvre, dans un délai maximum de huit heures suivant la mise en œuvre de la grave.

3.3.5 - COUCHE DE ROULEMENT EN BÉTON BITUMINEUX

3.3.5.1 - COMPOSITION DU BÉTON BITUMINEUX

Les granulats et le liant seront fournis par l'Entrepreneur.

L'étude de la composition du béton bitumineux est à la charge de l'Entrepreneur. Le dosage du bitume sera voisin de 5,8 % pour un béton bitumineux 0/10, et 4,2 % pour la grave bitume 0/14.

Le béton bitumineux devra avoir les caractéristiques minimales suivantes :

REPERAGE DE LA COUCHE GRANULOMETRIE SUR :	COUCHE DE ROULEMENT 0/10 CHAUSSEES
Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire : . compacité à 10 girations (C 10) . Compacité à 60 girations (C 60) . Compacité à 80 girations (C 80)	< 89 92 - 95

Compacité DURIEZ : en % (balance hydrostatique) . minimale : . maximale :	91 95
Compacité MARSHALL en %	97
Résistance à la compression Mpa	> 6
Rapport immersion - compression	> 0,75

3.3.5.2 - ACCEPTATION DU MATÉRIEL

L'acceptation du matériel sera faite avant même la mise en œuvre du béton bitumineux.

3.3.5.3 - TRANSPORT DU BÉTON BITUMINEUX ET GRAVE BITUME

Le transport du béton bitumineux sera effectué dans les mêmes conditions que celui de la grave bitume dont les prescriptions sont définies à l'article « Transport de la grave bitume » porté ci avant.

3.3.5.4 - MISE EN ŒUVRE DU BÉTON BITUMINEUX

La mise en œuvre du béton bitumineux conforme aux articles 8, 9, 16 à 19 du fascicule 27 du CCTG. La température sera au moins 130° augmentée de 10° en cas de vent violent ou de pluie fine.

Ces dernières prescriptions sont complétées ou modifiées comme suit :

♦ Répandage :

Le répandage du béton bitumineux se fera « à vis calées » sur la couche de base réceptionnée par le Maître d'œuvre ; la grave bitume sera réalisée en palpan sur la bordure neuve, avec la pente transversale prévue aux plans et coupes.

♦ Compactage

L'atelier de compactage proposé par l'Entrepreneur devra avoir au moins la composition suivante pour un finisseur :

- Un ou deux compacteurs automoteurs à pneus.
- Un (1) cylindre tandem à jantes métalliques d'au moins six (6) tonnes.

Les compacteurs à pneus devront avoir une charge au moins égale à deux (2) tonnes par roue et la pression de gonflage des pneus devra pouvoir varier de six (6) à huit (8) bars.

Les compacteurs à pneus seront équipés de jupes de protection pour limiter le refroidissement des roues.

3.3.5.5 - CONTRÔLE DE RÉCEPTION DES OUVRAGES

Il ne sera pas fait de contrôle en nivellement compte tenu de la méthode de répandage prescrite.

Seule sera vérifiée la régularité de surfaçage pour laquelle la tolérance admise, en long et en travers, sera de cinq (5) millimètres (béton bitumineux).

Les contrôles de la quantité moyenne par unité de surface et de densité en place seront exécutés par le laboratoire de l'Entrepreneur.

3.3.6 - ESSAIS ET CONTRÔLES**3.3.6.1 - FRÉQUENCE DES ESSAIS**

Les essais et contrôles sur les granulats et leur mise en œuvre (répandage, compactage) sont réalisés par le laboratoire et le géomètre de l'Entrepreneur sous le contrôle du Maître d'Œuvre.

Les essais et contrôles sont réalisés à la fréquence et pour les quantités définies ci-dessous :

DESIGNATION	FREQUENCE & QUANTITES MINIMALES
Granulats LA	1 pour 1 000 m3
MDE	1 pour 1 000 m3
IC	1 pour 500 m3
ES	1 pour 100 m3
Granularité	1 pour 1 000 m3
Dosage en liant	1 pour 150 T
Répandage : Largeur	1 tous les 25 m
Altitude	Tous les 25 m, 3 points par profil
Compactage	
Proctor de référence	1
Teneur en eau	Contrôle permanent - 1 par jour minimum
Densité en place	1 tous les 50 m
Essai à la plaque ou à la poutre pour les couches superficielles	1 tous les 40 m
Epaisseur en place	1 tous les 80 m

3.3.6.2 - MODALITÉS – RÉSULTATS – RÉCEPTION

♦ Modalités d'exécution

Chaque couche composant le corps de chaussée (fondation – base) doit faire l'objet d'une réception par le Maître d'œuvre.

La demande de réception, formulée par l'Entrepreneur doit comprendre tous les résultats autocontrôle se rapportant à la couche considérée et relatifs :

- Aux relevés topographiques, tous les dix mètres, en particulier en ce qui concerne le nivellement, avec trois points au moins par profil en travers, reportés sous forme de tableau faisant apparaître les écarts constatés par rapport aux cotes et dimensions théoriques,
- Aux synthèses des essais réalisés par le laboratoire de l'Entrepreneur :
 - . caractéristiques des granulats, granularité,
 - . O.P.M. de référence,
 - . densités et essais à la plaque.

A la vue de ces résultats, le Maître d'œuvre fait exécuter les essais et relevés topographiques complémentaires qu'il juge nécessaires.

♦ Résultats des essais et contrôles

A- Contrôles géotechniques

Quatre-vingt-dix-huit pour cent ((98 %) au moins des densités sèches en place mesurées devront être supérieures ou égales à quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) de la densité sèche de l'O.P.M. de référence, la moyenne des densités relevées devant être supérieure à quatre-vingt-dix-huit pour cent (98 %) de l'O.P.M. de référence.

Le module de déformation EV2 retenu sur les graves ciment devra être de :

- Couche de fondation : EV2 > 60 Mpa avec EV1/EV2 < 2
- Couche de base : EV2 > 80 Mpa avec EV1/EV2 < 1.8

B- Contrôles topographiques

Tolérance sur cotes projet et altimétrie :

- Couche de fondation : ± 3 cm
- Couche de base : $\pm 2,5$ cm
- Planimétrie : -0, +10 cm

♦ Réception

A- Réception de compactage par N essais

(essais de compacité et du module de déformation définis à l'article 4.16.2)

- Si N-1 essais, de chacune des séries d'essais, sont satisfaisants, la couche de fondation est acceptée.
- Si N-2 essais, de chacune des séries d'essais, sont satisfaisants, il est appliqué une pénalité égale à dix pour cent (10 %) du prix de la couche considérée sur la quantité totale de celle-ci.
- Si les résultats des essais, de chacune des séries d'essais, sont satisfaisants sur un nombre inférieur à N-2, l'Entrepreneur recompacte et reprend, à ses frais, la couche en cause. Dans Ce cas, il doit demander à nouveau, après reprise, la réception suivant les modalités fixées ci-dessus.

Il est à noter que, dans tous les cas, la valeur non satisfaisante, de la compacité, doit être supérieure à 92 % et celle du module de déformation EV2 supérieure à 450, avec un rapport $K < 2$. Sinon, la couche de fondation est refusée, et il est appliqué les prescriptions de l'article 3.3.6.2 ci-dessus. La valeur de EV2 doit être supérieure à 750 dans les mêmes conditions que pour la couche de base.

B- Réception géométrique

A la vue de ces résultats, le Maître d'Œuvre effectue les essais et relevés topographiques complémentaires. Par convention, seuls les résultats obtenus par le Maître d'Œuvre seront opposables à l'Entrepreneur.

A/ En plan, toute couche ne respectant pas les tolérances prescrites est refusée. L'Entrepreneur doit reprendre les zones hors tolérances à ses frais et présenter un nouveau relevé des largeurs de plate-forme.

B/ En nivellement, si les tolérances fixées sont satisfaites pour un pourcentage de points contrôlés.

B.1- compris entre 90 et 95 %, il sera appliqué une pénalité égale à cinq pour cent (5 %) du prix de la couche de fondation sur la quantité totale de celle-ci.

B.2- inférieure ou égale à 80 %, l'Entrepreneur reprend, à ses frais, la couche concernée ainsi que son imprégnation et présente à nouveau les relevés topographiques définis ci-dessus.

3.4 - RESEAUX DIVERS

3.4.1 - RÉFÉRENCES

Les prescriptions du présent chapitre s'appliquent aux travaux de réalisation des réseaux divers comprenant :

- Les réseaux hydrauliques,
- Le réseau de distribution d'eau potable et d'arrosage,
- Le génie civil du réseau de télécommunications,
- Les réseaux d'alimentation en électricité M.T. et B.T.
- Les tranchées pour le réseau d'alimentation du gaz,
- Le réseau d'éclairage public.

Ces prescriptions font référence :

- Aux fascicules 70 et 71 du CCTG,
- Aux recommandations du Ville applicable à la réalisation des réseaux d'éclairage public,
- Aux textes et recommandations édités par la Société des Eaux, les Services Techniques de la Ville, en particulier en ce qui concerne le pluvial, l'assainissement ainsi que la voirie.
- Au cahier des charges « Espaces verts » des services gestionnaires.

3.4.2 - IMPLANTATION GÉNÉRALE – PIQUETAGE

L'Entrepreneur doit définir avec soin l'implantation de tous les ouvrages compris dans le présent marché. Il doit matérialiser cette implantation par un piquetage repéré et reporté sur place.

Avant le début des travaux, ce piquetage est à soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre et doit faire l'objet d'un Procès-verbal de réception.

De plus, l'Entrepreneur doit vérifier les cotes altimétriques qui lui sont nécessaires sur le tracé des ouvrages, et soumettre au Maître d'œuvre toutes modifications du projet qui en découlent.

Les frais correspondant à ces opérations sont à la charge de l'Entrepreneur.

3.4.3 - DÉPÔTS – DÉCHARGES

Tous les matériaux extraits des fouilles en tranchées ou en puits, nécessaires à la réalisation des ouvrages doivent être stockés en dépôt, en vue de leur évacuation ou de leur réemploi en remblais pour les meilleurs matériaux.

3.4.4 - MODE D'EXÉCUTION DES TERRASSEMENTS

3.4.4.1 - TRANCHÉES POUR CANALISATIONS

Avant tout commencement des tranchées pour pose des canalisations, collecteurs, fourreaux, passage pour réseaux divers, l'Entrepreneur doit vérifier qu'aucun ouvrage en place (canalisation, câble) n'intercepte le tracé prévu pour ceux-ci ; le plan joint au projet est donné à titre indicatif et ne saurait refléter l'encombrement exact du sous-sol.

Toutes les tranchées pour canalisations doivent avoir une largeur suffisante pour permettre la pose aisée de celles-ci et la façon des joints (largeur minimum : $\geq + 0,60$ m). Elles sont descendues aux cotes définies aux plans, compte tenu des surprofondeurs pour lit de pose.

L'attention de l'Entrepreneur est donc particulièrement attirée sur les termes de l'article 36 du fascicule 70 du CCTG, en ce qui concerne les risques d'éboulement et de l'application du décret n° 65.48 du 8 janvier 1965.

Lorsque plusieurs canalisations doivent être posées « en parallèle », la tranchée pour pose de celles-ci doit être réalisée en un seul terrassement de dimensions telles que toutes les canalisations puissent être posées en tranchée commune.

3.4.4.2 - DÉBLAIS EN PETITE MASSE POUR OUVRAGES

Les déblais en puits ou en petites masses réalisés pour l'exécution de petits ouvrages, en béton ou non, doivent avoir des dimensions telles qu'un passage libre de 0,60 m soit ménagé entre le nu extérieur de l'ouvrage et la paroi de la fouille.

3.4.4.3 - DRAINAGE ET CONSOLIDATION DES FONDS DE FOUILLE

En cas de venues d'eaux importantes ou de sols gorgés d'eau et peu portants, le Maître d'Œuvre peut prescrire la mise en place d'un géotextile en fond de fouille et la constitution d'un massif drainant autour des canalisations ou des ouvrages annexes.

3.4.4.4 - EPUISEMENT – EVACUATION DES EAUX

L'Entrepreneur a la charge exclusive, quelles que soient les conditions atmosphériques, des détournements ou évacuations des eaux. Il doit prendre sous sa responsabilité, les précautions pour préserver les fouilles de l'invasion des eaux de surface, notamment lors des orages qui sont particulièrement violents dans la région marseillaise.

Lorsque l'écoulement gravitaire des eaux souterraines d'infiltration ne peut s'effectuer par drainage ou est insuffisant, l'Entrepreneur a l'obligation d'assurer l'évacuation de ces eaux au moyen de pompes, qui sont compris dans ses prix.

3.4.5 - REMBLAIEMENT DES TRANCHÉES

3.4.5.1 - REMBLAI PRIMAIRE

Le remblai primaire consiste à créer autour de la canalisation un massif de matériau soigneusement compacté ne mettant pas en péril l'intégrité de l'ouvrage.

- Les remblais primaires sont à réaliser avec les matériaux suivants :
- Canalisation en béton $\varnothing \leq 600$ mm : Grave non traitée 0/20
- Canalisation en béton $\varnothing \geq 600$ mm : Grave non traitée 0/20
- Canalisation fonte : Grave non traitée 0/20

- Canalisations en PVC et PEHD : Sable bien gradué 0/6,3
- Canalisation en grés : Sable bien gradué 0/6,3
- Gains pour câbles téléphoniques,)
- Electriques ou éclairage :) Sable bien gradué 0/6,3
- Câbles électriques
- Gains en traversée de voie pour câbles
- Téléphoniques, électriques, et éclairage) Béton dosé à 250 kg de ciment au m3
- Drains : Massif drainant constitué de gravillons 20/40

Le remblai primaire est arasé à 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation, à l'exception du massif d'enrobage des gains pour réseau téléphonique, qui doit avoir les dimensions définies aux plans types.

3.4.5.2 - REMBLAI SECONDAIRE

Au-dessus du remblai primaire, les tranchées pour pose de canalisations, ainsi que les fouilles réalisées pour l'exécution des ouvrages annexes doivent être remblayées à l'aide :

- d'une grave 0/20 traitée au liant hydraulique
- d'une grave non traitée 0/20 soigneusement compactée ou de matériaux pris sur le site, soigneusement sélectionnés et ayant reçu l'agrément du Maître d'œuvre.

Ce remblaiement doit être arasé aux niveaux des plates-formes de terrassement brut ou au niveau de la couche de base.

3.4.5.3 - REMBLAI ENTRE CANALISATIONS PARALLÈLES

L'espacement entre les canalisations placées en parallèle doit être de largeur compatible avec les engins de compactage dont dispose l'Entrepreneur, afin que le massif de remblais primaires présente un compactage homogène dans toute sa masse.

3.4.5.4 - COMPACTAGE DES REMBLAIS

Le compactage des remblais en tranchées est mené conformément à la Note Technique « Compactage des remblais de tranchées » de la Direction des Routes et de la Circulation routière (Janvier 1981).

En fin de compactage des remblais en tranchée, la densité sèche du matériau en place doit être au moins égale à 95 % de la densité sèche obtenue à l'Optimum Proctor Modifié.

Des contrôles de compactage sont réalisés par le Laboratoire de l'Entrepreneur, à la demande du Maître d'œuvre.

3.4.6 - POSE DES CANALISATIONS

3.4.6.1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Les canalisations, gains de tirage et câbles doivent être posés conformément aux cotes définies aux plans du projet.

Les extrémités des canalisations laissées en attente doivent être rigoureusement obturées afin qu'aucun corps étranger ne puisse y pénétrer.

Toutes les canalisations et câbles doivent être protégés par un grillage avertisseur en matière plastique de couleur normalisée.

3.4.6.2 - EAUX PLUVIALES – EAUX USÉES

En aucun cas, la possibilité de légère déviation due à la présence des joints souples ne doit être utilisée pour l'exécution des courbes. Entre deux regards de visite, la canalisation doit être parfaitement alignée.

L'emboîtement des tuyaux par action d'un godet de pelle mécanique est absolument interdit.

Dans le cas d'utilisation de joints à bague d'étanchéité en élastomère, l'Entrepreneur doit suivre scrupuleusement les prescriptions du fabricant et utiliser les appareils et les lubrifiants qu'il conseille.

3.4.6.3 - FAISCEAUX DE GAINES TÉLÉPHONIQUES – AUTRES GAINES

Les faisceaux de gaine pour passage de câble téléphonique sont du type renforcé, agencés conformément aux plans types des ouvrages ; aucune inversion de gaine, modification de faisceau ne sont admises.

Dans les courbes à grand rayon, les gaines sont du type renforcé et le faisceau monté sur peignes. Ces dispositions sont, d'autre part, applicables sur une distance de 10 m, de part et d'autre des chambres de tirage.

Les courbes en plan et altimétrique ont un rayon supérieur ou égal à 10 m.

Ces dispositions peuvent être éventuellement modifiées en fonction de l'option retenue.

3.4.7 - RÉALISATION DES OUVRAGES ANNEXES

Tous les ouvrages annexes :

- Regards de visite sur les réseaux d'Eaux Usées et d'Eaux pluviales
- Ouvrages à grille et de collecte de caniveaux, de cunettes et de drains pour réseaux d'eaux pluviales
- Ouvrages spéciaux, sur le réseau d'Eau Potable
- Chambres de tirage sur le réseau téléphonique
- Regards de contrôle sur le réseau de drainage
- Regards de tirage sur les réseaux d'éclairage public, d'électricité et d'arrosage.

sont conformes, tant dans leur implantation que dans leur dimensions aux plans des ouvrages types.

Ils sont, soit coulés en place, soit en éléments préfabriqués et doivent être équipés de tous les accessoires de visite et de fermeture prévus au présent CCTP, en particulier :

- Tous les tampons de couverture des ouvrages sont en fonte, sous trottoirs de la classe 250, sous chaussées ou accotements de la classe 400,
- Tous les ouvrages sont équipés d'échelons d'accès,
- Les chambres de tirage sont équipées des accessoires de tirage, herses, anneaux conformément aux directives de l'opérateur.

Tous les ouvrages sont calculés pour résister aux charges et surcharges auxquelles ils doivent être soumis, tant pendant, qu'après les travaux de réalisation de la voirie.