



**Commune de MAMOUDZOU**

Hôtel de Ville  
Rue du commerce  
97600 Mamoudzou

## **Cahier des Clauses Techniques Particulières**

### **MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX**

---

### **TRAVAUX DE RHI LACAZERA ET CAVANI**

---

CCTP pour	Lot(s)	Désignation
<input checked="" type="checkbox"/>	01	Voirie

## Identification & Visa du document

<b>INTITULÉ DE L'OPÉRATION</b>					723
TRAVAUX DE RHI LACAZERA ET CAVANI					
<b>OBJET DE L'ÉLÉMENT DE MISSION (exigences fonctionnelles)</b>					
Description des aménagements et clauses techniques					
<b>MAÎTRE D'OUVRAGE</b>					
COMMUNE DE MAMOUDZOU					
<b>IDENTIFICATION DU LIVRABLE</b>					753
<b>Type</b>		CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES			
<b>Référence</b>		<b>Rendu le</b>		<b>Nombre de pages</b>	
201911004		26/07/2023		79	
<b>Chef de Projet - Référent</b>	Antoine TOMASI	734-735 824	<b>Rédacteur</b>	Nirina RASOANAIVO	
<b>Version document</b>	Finale		<b>Visa</b>	Julien PHILIPPE	
<b>DESTINATAIRES</b>					
<b>Entité</b>		<b>Destinataire</b>			
COMMUNE DE MAMOUDZOU		M. Le Maire			
COMMUNE DE MAMOUDZOU		M. Le Chargé d'opération			
<b>CADRE RÉGLEMENTAIRE &amp; LEGAL APPLICABLE</b>					
<b>Textes</b>		<b>Domaine d'application</b>			
Code de la voirie routière		Législation et réglementation de la voirie française			
PLU		Planification de l'urbanisme communal			
SDAGE		Mise en œuvre locale de la Loi sur l'Eau			
PADD		Exprimer les objectifs et projet de la collectivité locale en matière de développement économique et social, d'environnement et d'urbanisme			
Loi MOP		Maîtrise d'œuvre publique			
Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales		Planification de la mise en œuvre des réseaux d'eaux pluviales			
<b>CORPUS DOCUMENTAIRE</b>					732
<b>Référence de la commande initiale (Numéro de contrat Moe/ de convention)</b>					
20190117-PES					
<b>Compléments, modifications, avenants éventuels</b>					737
<b>Document</b>		<b>Impact sur la mission</b>			
Sans objet					
<b>Documents, études et données de référence fournis par les parties prenantes</b>					754
<b>Document</b>		<b>Émetteur</b>			
<b>CONTRIBUTEUR(S) EXTERNE(S)</b>					
<b>Entité</b>		<b>Contribution</b>			
<b>RÉVISION(S)</b>					
<b>Révision</b>		<b>Date</b>	<b>Rédacteur</b>	<b>Visa</b>	

## Sommaire

<b>1.</b>	<b>PRESENTATION GENERALE .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1.</b>	<b>PRESCRIPTIONS GENERALES .....</b>	<b>11</b>
1.1.1.	LOCALISATION DU PROJET .....	11
1.1.2.	DESCRIPTION GENERALE DES AMENAGEMENTS .....	11
1.1.3.	CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	11
1.1.4.	PRESCRIPTIONS GENERALES.....	12
<b>1.2.</b>	<b>CONTRAINTES PARTICULIERES DU CHANTIER .....</b>	<b>13</b>
1.2.1.	CONNAISSANCE DU PROJET ET RECONNAISSANCE DES LIEUX.....	13
1.2.2.	CONTRAINTES DUES AUX CIRCULATIONS ROUTIERES .....	13
1.2.3.	CONTRAINTES D'EXPLOITATION SOUS CHANTIER .....	14
1.2.4.	CONTRAINTES DUES A LA PRESENCE DE RESEAUX .....	14
<b>2.</b>	<b>DÉFINITION DES TRAVAUX DE L'ENTREPRISE .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.</b>	<b>ÉTUDES ET DEMARCHES ADMINISTRATIVES .....</b>	<b>16</b>
2.1.1.	PROGRAMME D'EXECUTION .....	16
2.1.2.	ÉTUDES D'EXECUTION .....	17
2.1.2.1.	Les documents d'exécution .....	17
2.1.3.	PLAN D'ASSURANCE QUALITE .....	18
2.1.4.	LE PLAN DE GESTION DES DECHETS DE CHANTIER .....	19
2.1.5.	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES .....	19
<b>2.2.</b>	<b>TRAVAUX DE TERRASSEMENT .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.</b>	<b>TRAVAUX DE SOUTÈNEMENT .....</b>	<b>20</b>
2.3.1.	PARAMETRE DE DIMENSIONNEMENT .....	20
2.3.1.1.	Caractéristiques de l'ouvrage .....	20
a.	Charges variables.....	20
b.	Action sismique .....	20
2.3.2.	STRUCTURE EN MOELLONS.....	20
2.3.2.1.	Géométrie du mur .....	20
2.3.2.2.	Caractéristique du mur .....	21
2.3.3.	STRUCTURE EN BETON ARME.....	21
2.3.3.1.	Géométrie du mur .....	21
2.3.3.2.	Caractéristique du mur .....	21
<b>2.4.</b>	<b>TRAVAUX DE VOIRIE .....</b>	<b>21</b>
2.4.1.	VOIE 1 .....	21
2.4.1.1.	Gabarit .....	21
2.4.1.2.	Structure .....	22
1.1.1.1	Calage et dépendance .....	22
2.4.2.	VOIE 2 .....	22
2.4.2.1.	Gabarit .....	22
2.4.2.2.	Structure .....	22



2.4.2.3.	Calage et dépendance .....	22
2.4.3.	CHEMINEMENT PIETON .....	23
2.4.3.1.	Gabarit .....	23
2.4.3.2.	Structure des aménagements.....	23
<b>2.5.</b>	<b>SIGNALISATION .....</b>	<b>23</b>
<b>2.6.</b>	<b>GESTION DES EAUX PLUVIALES .....</b>	<b>24</b>
2.6.1.	OUVRAGE TYPE CANIVEAU .....	24
2.6.2.	REGARD AVALOIR ET GRILLE PLATE .....	25
2.6.2.1.	Structure .....	25
2.6.2.2.	Couverture .....	25
<b>2.7.</b>	<b>EQUIPEMENT DIVERS .....</b>	<b>25</b>
2.7.1.	POTELETS .....	25
2.7.2.	BANC .....	26
2.7.3.	CORBEILLE DE PROPRETE .....	26
2.7.4.	GARDE-CORPS METALLIQUE .....	26
2.7.4.1.	Localisation .....	26
2.7.4.2.	Structure .....	27
<b>2.8.</b>	<b>IMPLANTATION DES OUVRAGES.....</b>	<b>27</b>
2.8.1.	PLANIMETRIE ET ALTIMETRIE .....	27
2.8.2.	TOLERANCES GEOMETRIQUES.....	27
2.8.2.1.	Voirie.....	27
2.8.2.2.	Ouvrage en béton armé.....	28
2.8.3.	DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS.....	28
<b>3.</b>	<b>QUALITE ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1.</b>	<b>AGREMENT ET QUALITE DES MATERIAUX .....</b>	<b>31</b>
<b>3.2.</b>	<b>MATERIAUX POUR REMBLAIS.....</b>	<b>31</b>
3.2.1.	DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR .....	31
3.2.1.1.	Pour les remblais issus d'excavation .....	31
3.2.1.2.	Pour les remblais provenant de carrières.....	32
3.2.1.3.	Pour leur mise en œuvre : .....	32
3.2.2.	CONDITIONS D'UTILISATION DES SOLS .....	33
3.2.3.	PLAN DE MOUVEMENT DES TERRES .....	33
<b>3.3.</b>	<b>GRANULATS POUR CHAUSSEE .....</b>	<b>34</b>
3.3.1.	DEFINITION.....	34
3.3.2.	CARACTERISTIQUES DES GRANULATS.....	34
3.3.2.1.	Caractéristiques normalisées.....	34
3.3.2.2.	Caractéristiques complémentaires.....	34
3.3.3.	GRANULATS POUR GRAVES NON TRAITEES.....	34
3.3.4.	GRANULATS POUR ENROBES .....	35
3.3.5.	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE, CONTROLE DES GRANULATS.....	35
3.3.5.1.	Approvisionnement .....	35
3.3.5.2.	Stockage.....	35

3.3.5.3.	Contrôle des granulats.....	35
<b>3.4.</b>	<b>BETON ARME .....</b>	<b>36</b>
3.4.1.	DOSSIER D'ÉTUDE DES BETONS .....	36
3.4.2.	CONSTITUANTS DU BETON .....	36
3.4.2.1.	Sables et gravillons .....	36
3.4.2.2.	Ciment.....	37
3.4.2.3.	Acier pour armature .....	38
1.1.1.2	Eau .....	38
1.1.1.3	Adjuvants .....	38
3.4.3.	PRODUIT D'ACCROCHAGE ET REPRISE DE BETONNAGE .....	39
3.4.4.	PRODUIT DE CURE .....	39
3.4.5.	CONTROLES.....	39
3.4.5.1.	Contrôles des constituants du béton.....	39
3.4.5.2.	Contrôles du matériel .....	39
3.4.5.3.	Contrôles de la fabrication du béton .....	39
a.	Objectifs.....	39
b.	Types de contrôles.....	39
c.	Procédure de contrôle.....	40
d.	Analyse .....	40
e.	Fréquence des contrôles .....	40
f.	Sanctions .....	41
3.4.5.4.	Contrôles concernant les aciers.....	42
3.4.6.	COFFRAGES ET ETATS DE SURFACE .....	42
3.4.6.1.	Matériel de coffrage .....	42
3.4.6.2.	Produit de démoulage .....	42
3.4.6.3.	Définition des différents types de parements .....	42
3.4.6.4.	Définition des différents types d'irrégularité .....	43
a.	Irrégularité graduelle.....	43
b.	Irrégularité singulière .....	43
c.	Etat de surface des parements.....	43
1.1.1.4	Etat de surface des dallages .....	44
<b>3.5.</b>	<b>MOELLONS POUR MAÇONNERIE .....</b>	<b>44</b>
<b>3.6.</b>	<b>BORDURES .....</b>	<b>44</b>
<b>3.7.</b>	<b>SIGNALISATIONS .....</b>	<b>45</b>
3.7.1.	CONFORMITE AUX NORMES .....	45
3.7.2.	PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES FOURNITURES.....	45
3.7.3.	RECEPTION DES FOURNITURES .....	45
3.7.4.	DUREE DE VIE DU MATERIEL .....	45

3.7.5.	PRESRIPTIONS RELATIVES AUX PANNEAUX .....	45
3.7.5.1.	Composition des panneaux de police dos ouvert (SP) .....	46
3.7.5.2.	Composition des panneaux de police dos fermé non traversant (SP).....	46
3.7.5.3.	Revêtements rétro réfléchissants : .....	47
3.7.5.4.	Corrosion.....	47
3.7.6.	FIXATION DES PANNEAUX .....	47
3.7.7.	PRESRIPTIONS RELATIVES AUX SUPPORTS .....	47
3.7.7.1.	Type mâts pour panneaux SD2 à 2.30 mètres de hauteur .....	47
3.7.7.2.	Autres Supports .....	48
3.7.7.3.	Corrosion.....	48
3.7.8.	LONGUEUR DES SUPPORTS.....	48
<b>3.8.</b>	<b>MATERIAUX DIVERS NON DENOMMES .....</b>	<b>48</b>
<b>4.</b>	<b>MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>49</b>
<b>4.1.</b>	<b>EXECUTION DES DEBLAIS .....</b>	<b>49</b>
4.1.1.	NATURE ET TYPE DE TERRASSEMENT .....	49
4.1.2.	DISPOSITIONS GENERALES.....	49
4.1.3.	ETALEMENTS ET BLINDAGES.....	50
4.1.3.1.	Généralités.....	50
4.1.3.2.	Etalement et blindages des fouilles .....	50
4.1.3.3.	Maintien et repliement des étais et blindages .....	50
4.1.4.	PRESRIPTIONS PARTICULIERES AUX FONDS DE FOUILLES .....	50
4.1.5.	RECEPTION DES FOUILLES D'OUVRAGES .....	51
<b>4.2.</b>	<b>EXECUTION DES REMBLAIS .....</b>	<b>51</b>
4.2.1.	PREPARATION DU TERRAIN .....	51
4.2.2.	EXECUTION PROPREMENT DIT.....	51
4.2.3.	CONTROLE INTERIEUR EFFECTUE PAR L'ENTREPRENEUR .....	52
4.2.3.1.	Contrôle de compactage.....	52
4.2.3.2.	Contrôle de conformité du matériel de mise en œuvre.....	52
4.2.4.	CONTROLE EXTERIEUR EFFECTUE PAR L'ENTREPRENEUR .....	52
4.2.4.1.	Contrôle de compactage.....	52
4.2.5.	CONTROLE EXTERIEUR EFFECTUE PAR LE MAITRE D'ŒUVRE.....	53
4.2.5.1.	Contrôle de nivellement .....	53
<b>4.3.</b>	<b>MISE EN ŒUVRE DES GRAVES NON TRAITES.....</b>	<b>54</b>
4.3.1.	CONDITIONS GENERALES DE MISE EN ŒUVRE .....	54
4.3.2.	HUMIDIFICATION DU SUPPORT .....	54
4.3.3.	REPANDAGE –REGLAGE .....	54
4.3.4.	COMPACTAGE .....	54
4.3.4.1.	Composition de l'atelier de compactage .....	54
4.3.4.2.	Mise au point des modalités de compactage .....	55
4.3.4.3.	Planche d'essai.....	55
4.3.4.4.	Planche de référence .....	55

4.3.5.	CONTROLE INTERIEUR EFFECTUE PAR L'ENTREPRENEUR .....	56
4.3.5.1.	Tolérance de nivellement .....	56
4.3.5.2.	Contrôle de compactage.....	56
4.3.5.3.	Contrôle de nivellement .....	56
4.3.6.	CONTROLE EXTERIEUR EFFECTUE PAR LE MAITRE D'ŒUVRE .....	56
4.3.6.1.	Contrôle de conformité du matériel de mise en œuvre et de compactage .....	56
4.3.6.2.	Contrôle de nivellement .....	56
<b>4.4.</b>	<b>BETON ARME .....</b>	<b>57</b>
4.4.1.	MISE EN ŒUVRE .....	57
4.4.1.1.	Vibration .....	57
4.4.1.2.	Reprises de bétonnage .....	57
4.4.1.3.	Cure des bétons .....	57
4.4.1.4.	Décoffrage des bétons.....	58
4.4.1.5.	Précautions spéciales aux éléments préfabriqués .....	58
4.4.1.6.	Assemblages des éléments préfabriqués .....	58
4.4.1.7.	Dispositions générales .....	58
4.4.1.8.	Mise en œuvre des armatures.....	58
a.	Résultat du contrôle intérieur .....	59
b.	Mesures de protection du personnel de chantier.....	59
c.	Recouvrement des armatures .....	59
d.	Armatures en attente .....	59
4.4.1.9.	Exécution des ouvrages .....	60
4.4.2.	CLASSIFICATION ET EMPLOI .....	60
<b>4.5.</b>	<b>LA MAÇONNERIE .....</b>	<b>61</b>
<b>4.6.</b>	<b>MISE EN ŒUVRE DES BORDURES.....</b>	<b>61</b>
<b>4.7.</b>	<b>RABOTAGE .....</b>	<b>62</b>
<b>4.8.</b>	<b>BETON ARME .....</b>	<b>62</b>
4.8.1.	DOSSIER D'ETUDE DES BETONS .....	62
4.8.2.	CONSTITUANTS DU BETON .....	63
4.8.2.1.	Sables et gravillons .....	63
4.8.2.2.	Ciment.....	63
a.	Livraison du ciment : .....	64
b.	Emmagasinage du ciment .....	64
4.8.2.3.	Acier pour armature .....	64
4.8.2.4.	Eau .....	64
4.8.2.5.	Adjuvants .....	64
4.8.3.	PRODUIT D'ACCROCHAGE ET REPRISE DE BETONNAGE.....	65
4.8.4.	PRODUIT DE CURE .....	65

4.8.5.	CONTROLES.....	65
4.8.5.1.	Contrôles des constituants du béton.....	65
4.8.5.2.	Contrôles du matériel .....	65
4.8.5.3.	Contrôles de la fabrication du béton .....	65
a.	Objectifs :.....	65
b.	Types de contrôles :.....	66
c.	Procédure de contrôle :.....	66
d.	Analyse : .....	66
e.	Fréquence des contrôles : .....	67
f.	Sanctions : .....	67
4.8.5.4.	Contrôles concernant les aciers.....	68
4.8.6.	COFFRAGES ET ETATS DE SURFACE .....	68
4.8.6.1.	Matériel de coffrage .....	68
4.8.6.2.	Produit de démoulage .....	68
4.8.6.3.	Définition des différents types de parements .....	69
4.8.6.4.	Définition des différents types d'irrégularité .....	69
a.	Irrégularité graduelle.....	69
b.	Irrégularité singulière .....	69
4.8.6.5.	Etat de surface des parements .....	69
4.8.6.6.	Etat de surface des dallages .....	70
4.8.7.	CLASSIFICATION ET EMPLOI .....	70
<b>4.9.</b>	<b>MOELLONS POUR MAÇONNERIE .....</b>	<b>71</b>
<b>4.10.</b>	<b>BORDURES .....</b>	<b>71</b>
<b>4.11.</b>	<b>GEOTEXTILE .....</b>	<b>71</b>
<b>4.12.</b>	<b>SIGNALISATIONS .....</b>	<b>72</b>
4.12.1.	CONFORMITE AUX NORMES .....	72
4.12.2.	PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES FOURNITURES.....	72
4.12.3.	RECEPTION DES FOURNITURES .....	72
4.12.4.	DUREE DE VIE DU MATERIEL .....	72
4.12.5.	PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX PANNEAUX .....	73
4.12.5.1.	Composition des panneaux de police dos ouvert (SP) .....	73
4.12.5.2.	Composition des panneaux de police dos fermé non traversant (SP).....	73
4.12.5.3.	Revêtements rétro réfléchissants :.....	74
4.12.5.4.	Corrosion .....	74
4.12.6.	FIXATION DES PANNEAUX .....	75
4.12.7.	PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX SUPPORTS .....	75
4.12.7.1.	Type mâts pour panneaux SD2 à 2.30 mètres de hauteur .....	75
4.12.7.2.	Autres Supports .....	75



4.12.7.3. Corrosion .....	75
4.12.8. LONGUEUR DES SUPPORTS .....	75
<b>4.13. RESEAUX D'EAUX PLUVIALES.....</b>	<b>76</b>
4.13.1. GRILLES .....	76
<b>4.14. MATERIAUX DIVERS NON DENOMMES .....</b>	<b>77</b>
<b><u>5. ANNEXE.....</u></b>	<b><u>78</u></b>
<b><u>6. LISTE DES PLANS.....</u></b>	<b><u>79</u></b>

## Liste des figures

Figure 1 : Localisation du projet .....	11
Figure 2 : Principe de mise en place des dalles podotactiles .....	23
Figure 3 : Type d'avaloir attendu .....	25
Figure 4 : Type de potelets à mettre en place : .....	25
Figure 5 : Type de banc attendu.....	26
Figure 6 : Type de corbeille attendu.....	26

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Consistance des travaux .....	12
Tableau 2 : Structure de chaussée Voie 1 .....	22
Tableau 3 : Structure de chaussée Voie 2 .....	22
Tableau 4 : éprouvettes béton à réaliser .....	67
Tableau 5 : Etats de surface des parements .....	70
Tableau 6 : Etats de surface des dallages .....	70
Tableau 7 : Classes de béton.....	70

# 1. PRESENTATION GENERALE

## 1.1. Prescriptions générales

### 1.1.1. Localisation du projet

Le projet se trouve dans la Commune de Mamoudzou, Village de CAVANI-MTSAPERÉ

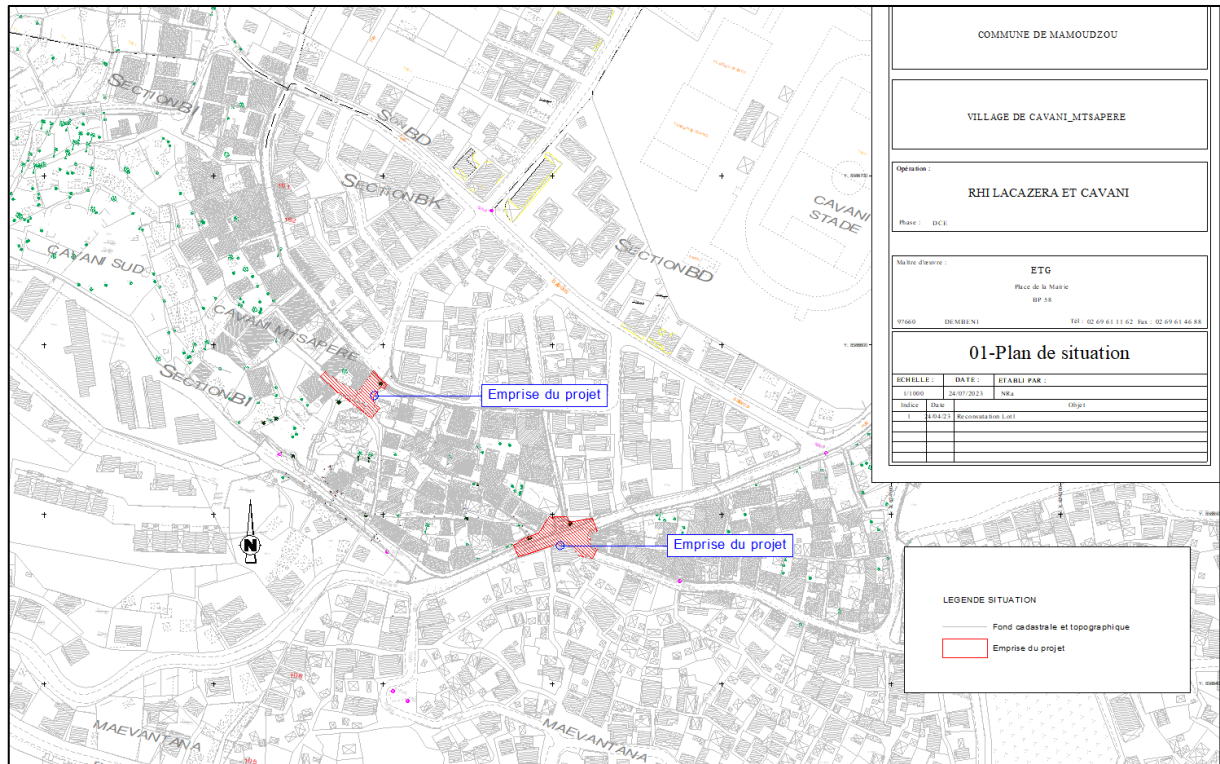


Figure 1 : Localisation du projet

### 1.1.2. Description générale des aménagements

Le projet « TRAVAUX DE RHI LACAZERA ET CAVANI » comprend les aménagements suivants :

- Une voie en impasse : Voie 1 avec aire de retournement
- L'aménagement d'un plateau surélevé en Zone30 : Voie 2
- Des chemins piétons
- Des travaux de réseaux divers

Seuls les travaux associés à la voie 1 et voie 2 font l'objet de cette consultation. Les autres, associés 3 autres Lots sont en cours de réalisation.

### 1.1.3. Consistance des travaux

Le tableau ci-dessous reprend la description générale des travaux par lot.

Tableau 1 : Consistance des travaux

N° de lot	Désignation	Consistance générale des travaux
01	Voirie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Travaux relatifs à la :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Voie 1 : regroupant l'axe en plan : Axe 1 et Axe2</b></li> <li>➤ <b>Voie 2 : regroupant l'axe en plan Axe3 et Axe4.</b></li> </ul> </li> </ul> <p>Les travaux comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Libération emprise au niveau de la voirie.</li> <li>- Travaux de terrassement</li> <li>- Travaux de voirie</li> <li>- Travaux de maçonnerie (mur, bordure, trottoir)</li> <li>- Signalisations</li> <li>- Gestion des eaux pluviales relatif à la voirie</li> <li>- Equipement (Potelets, Corbeille de propreté, garde-corps)</li> <li>et plantation</li> </ul>

#### 1.1.4. Prescriptions générales

Les plans et le CCTP se complètent réciproquement.

Dans tous les cas, chaque entrepreneur est tenu de consulter les plans et les détails fournis à l'appui du CCTP. Il ne pourra jamais prétendre les avoir ignorés. Toutes les discordances éventuelles devront être signalées au Maître d'œuvre pendant le délai de consultation des entreprises.

Les entrepreneurs ne pourront plus en faire état après l'attribution des marchés.

En conséquence, les soumissionnaires sont invités à :

- se rendre sur place,
- prendre connaissance de toutes sujétions dues au site et à son environnement.
- étudier et établir les détails d'exécution.
- combler s'ils en trouvent, toutes les lacunes qui pourraient apparaître au cours de leur étude et de les signaler au maître d'œuvre.

Les présentes spécifications sont générales et applicables à tous les travaux. Les différentes descriptions et exigences ne sont pas nécessairement repérées pour chaque partie de travaux ; elles s'appliquent à toute partie de travaux où elles sont applicables, même s'il n'y est pas fait référence.



L'Entrepreneur sera responsable du comportement des ouvrages provisoires et définitifs pendant et après les phases de construction et ce jusqu'à la fin de la période de garantie. Il devra prévoir tous les dispositifs, accessoires et toutes les modalités d'exécution nécessaires pour limiter les sollicitations afin que la stabilité des structures ne soit pas compromise et que les contraintes et déformations restent admissibles.

L'entreprise aura à sa charge l'exécution de toutes les prestations, le transport et la fourniture de tous les matériaux nécessaires pour livrer les ouvrages en complet et parfait état de finition dans le respect des documents techniques de référence et des normes applicables.

## **1.2. Contraintes particulières du chantier**

### **1.2.1. Connaissance du projet et reconnaissance des lieux**

L'entrepreneur est réputé, avant la remise de son offre avoir:

- procédé à une visite détaillée des lieux et de son environnement.
- apprécié correctement la configuration du site, l'accès et l'installation du chantier, la nature et les états des ouvrages existants.
- pris connaissance de l'ensemble du projet de marché et pris en compte toutes les contraintes et sujétions liés à la totalité des travaux prévus dans le marché.

L'entrepreneur restera seul responsable des erreurs ainsi que des modifications qu'entraîneraient pour lui l'oubli ou l'inobservation de ces clauses. L'entrepreneur ne pourra se prévaloir de renseignements inexacts ou d'ignorance afin des fins de réclamations financières.

### **1.2.2. Contraintes dues aux circulations routières**

L'entreprise ne sera pas autorisée à couper la circulation des routes nationales et départementales. L'Entrepreneur devra tenir compte de la gêne apportée par le maintien de ces circulations et ne pourra entreprendre l'aménagement qu'après accord des services gestionnaires de la voirie concernée.

Selon les besoins du chantier et suivant les consignes du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur devra mettre en place une signalisation temporaire de chantier conforme à la réglementation en vigueur :

- Instruction interministérielle sur la signalisation routière – Livre I, 6e partie ;
- Instruction interministérielle sur la signalisation routière – Livre I, 8e partie ;
- Manuel du chef de chantier sur routes séparées et routes bidirectionnelles (édition 2002).

Les schémas les plus utilisés figurent au manuel du chef de chantier (édition 2002).



L'ensemble des dispositifs de signalisation temporaire seront de type Grande Gamme de Classe II.

L'attention de l'Entrepreneur est particulièrement attirée sur la responsabilité totale en matière de signalisation de son chantier. Il dispose, à l'approche et au droit du chantier, une signalisation réglementaire adaptée aux lieux. Cette signalisation est maintenue et entretenue par l'Entrepreneur jusqu'à la réception des travaux (article 31.6 du C.C.A.G.)

Les engins de terrassement et de compactage sont munis d'un signal sonore de recul en état de fonctionnement.

### **1.2.3. Contraintes d'exploitation sous chantier**

L'entreprise ne sera pas autorisée à couper la circulation des routes nationales et départementales. L'Entrepreneur devra supporter la gêne occasionnée par la réalisation des travaux par tronçon successif. Les rétrécissements de chaussée ne pourront pas se faire simultanément sur les deux demi-chaussées d'un même tronçon. Les travaux occasionnant une gêne trop forte à la circulation se feront de nuit.

La gestion de l'exploitation sous chantier devra obtenir l'agrément du maître d'œuvre.

L'entreprise aura à sa charge la communication auprès des usagers pour toutes les phases des travaux. La communication comprendra une communication par voie de presse et une communication par panneaux d'information sur site. Les usagers devront être informés au moins 7 jours calendaires à l'avance des fermetures de la voie.

La communication par voie de presse se fera à minima dans 1 journal de la presse écrite et 1 radio.

Le communiqué sera proposé par l'entreprise et soumis au visa du maître d'œuvre. Il définira notamment :

- la consistance des travaux ;
- la zone des travaux ;
- les dates et heures des travaux ;
- le type de restriction de circulation (neutralisation d'une voie...)
- les éventuels itinéraires de déviation.

Les panneaux d'information sur site (un panneau à chaque extrémité, dans chaque sens) informeront les usagers de la consistance des travaux, de la durée des travaux, des jours de fermeture et des itinéraires de déviation éventuelle.

### **1.2.4. Contrainte dues à la présence de réseaux**

Il a été identifié la présence de réseaux d'assainissement (EU), d'Adduction d'Eau Potable (AEP), de réseaux électriques (EDM) et de réseaux téléphonique (ORANGE). Les demandes



de renseignements du maître d'ouvrage ainsi que les réponses des concessionnaires sont jointes au présent DCE.

L'entrepreneur, de par ses déclarations d'intention de travaux (DICT) aux services concernés, est réputé renseigné sur l'éventuelle présence de réseaux concessionnaires dans l'emprise du chantier.

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux. Il préviendra les services concernés en cas de détection de présence de réseaux.

Il est précisé notamment, qu'il prend toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations ou conduites, étant entendu qu'en aucun cas les dispositifs adoptés pour réaliser ce soutien ne prennent appui sur les étrépillons des étalements ou blindages de fouilles. L'Entrepreneur n'est pas admis à présenter des réclamations de quelle que nature que ce soit du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages l'oblige à prendre ces mesures de soutien de canalisations, de conduites ou de câbles.

L'entrepreneur effectuera le piquetage des réseaux et fournira un plan général d'implantation comprenant les réseaux.

## 2. DÉFINITION DES TRAVAUX DE L'ENTREPRISE

### 2.1. Études et démarches administratives

Il incombe au titulaire l'établissement de démarches administratives suivantes :

- Démarches administratives : l'établissement de la déclaration d'ouverture de chantier, des déclarations d'intention de commencement du programme d'exécution des travaux ;
- Le plan des installations de chantier et toutes les démarches administratives en découlant;
- La réalisation et la fourniture du planning des travaux, du plan de balisage des accès chantier, du PPSPS, d'un PAQ et du SOSED ;
- Les études d'exécution, les études de méthode et d'organisation, les fiches techniques des matériels et matériaux envisagés, le projet de mouvement de terres (déblais – remblais – stockage ou évacuation en décharge) ;
- La réalisation du dossier d'exploitation sous chantier ;
- La réalisation et la fourniture du dossier de récolement et à l'établissement des études d'exécution et des plans destinés au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre en nombre d'exemplaires conforme aux prescriptions du C.C.T.P.

#### 2.1.1. Programme d'exécution

Les prescriptions du sous-article 28.2 du CCAG sont complétées comme suit :

- Le programme des travaux sera présenté avec une échelle de temps dont l'unité sera la semaine et sera soumis à la validation du maître d'œuvre.
- Il devra individualiser les différentes tâches et phases de travaux : recherches de carrières, essais préalables sur matériaux, approvisionnements, exécution des diverses natures d'ouvrages tels que déviations, découvertes, déblais, remblais, chaussées, trottoirs, accotements et équipements.
- Il sera présenté sous forme de diagramme à barres, portant indication des contraintes d'enclenchement des tâches, et sera ajusté au fur et à mesure de l'avancement du chantier.
- Ce programme sera assorti d'une notice indiquant pour chaque nature d'ouvrage la liste des matériels et personnels utilisés, et les modalités d'exécution envisagées.

Ce programme des travaux sera remis en période de préparation pour visa du maître d'œuvre, puis mis à jour tout au long du chantier en fonction des écarts constatés.





## 2.1.2. Études d'exécution

Les documents d'exécution sont établis par l'entrepreneur. Ils seront soumis au visa du maître d'œuvre, au moins 2 semaines avant la fin de la période de préparation. Ils comprennent :

### 2.1.2.1. Les documents d'exécution

- le projet des installations de chantier,
- les études d'exécution,
- Le nivellement du projet (profil en long, profil en travers, vue en plan) ;
- Les plans de terrassements et chaussée, les analyses des matériaux du site en vue de leur réutilisation ;
- Les études dites « de méthodes » (programme d'exécution, plans « méthodes », procédures d'exécution, etc.) ;
- Les fiches techniques produites.
- les avant métrés et les détails estimatifs prévisionnels
- Dossier d'exploitation sous chantier

L'entrepreneur remettra en période de préparation un dossier d'exploitation sous chantier permettant d'établir les projets d'arrêtés et contenant les éléments suivants :

#### a. Plans :

- Situation ;
- Nature des travaux ;
- Phasage ;
- Signalisation par phase ;

#### b. Notice descriptive :

- Objet des travaux ;
- Donnée de trafic ;
- Date et durée des travaux ;
- Projet d'arrêté de circulation ;
- Courrier de consultation des communes et réponses.

Les plans et croquis montrent que les dispositions prises respectent les manuels du chef de chantier, édités par le SETRA – Éditions 2000. La signalisation sera, en outre, conforme à l'instruction ministérielle sur la signalisation routière définie par l'arrêté du 24 novembre 1967 et de l'ensemble des textes qui l'ont modifiée.

La constatation du non-respect du DESC (manque de signalisation ou de balisage, défaut de communication, défaut de signalisation...) et des arrêtés de circulation entraînera l'arrêt immédiat des travaux en attente de la mise en place des dispositions d'exploitation sous chantier conformes au DESC ou de la remise d'un dossier complémentaire d'exploitation sous chantier (planning ou phasage modifiés...)

Le dossier d'exploitation une fois visé par le maître d'œuvre et les services exploitants (DEAL/SIST/ST – sera à établir en deux exemplaires. L'entreprise le transmettra ensuite à la DEAL/SIST/ST, en charge de l'instruction des arrêtés de circulation.

### **2.1.3. Plan d'assurance qualité**

Le PAQ est établi par l'entrepreneur. Il doit être soumis au visa du maître d'œuvre, au moins 2 semaines avant la fin de la période de préparation.

Le PAQ peut être révisé ou complété en cours de chantier, pour tenir compte de son évolution. Il est alors de nouveau soumis à acceptation préalable du maître d'œuvre.

Il comprend :

- la désignation des travaux ;
- les entreprises, fournisseurs, sous-traitants ;
- la liste et l'organigramme des responsables des entreprises réalisant le chantier ;
- la liste et le contenu des études d'exécution complémentaires à celles définies au présent CCTP ;
- les méthodes d'implantation et de piquetage topographique ;
- l'organisation ou la circulation sous chantier, sous signalisation temporaire,...
- la liste des fiches de suivi à établir ;
- la liste des points d'arrêt, des points critiques et des points sensibles ;
- le contenu du dossier de récolement à produire par l'entreprise ;
- le contenu prévu des procédures d'exécution et de contrôle ;
- l'organisation du contrôle intérieur ;
- le circuit d'instruction et l'archivage des documents relatifs à la qualité (PAQ, fiches de suivi...) ;
- l'organisation pour la détection et le traitement des anomalies ;
- l'organisation des rapports, des plannings et de l'assurance de la qualité avec les co-traitants ;
- les sous-traitants et les fournisseurs. L'entreprise met en œuvre les moyens nécessaires à l'encadrement et au suivi permanent de toutes les activités sous-traitées.

#### 2.1.4. Le Plan de Gestion des déchets de chantier

Ce document est à remettre au maître d'œuvre, pour visa, au moins 2 semaines avant la fin de la période de préparation. Il fait partie du PAQ et constitue le premier point d'arrêt.

L'entrepreneur doit fournir le cadre du PGED ainsi qu'une note générale expliquant :

- les centres de stockage et/ou centre de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie ;
- les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets ;
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux ;
- le tri sur le chantier des différents déchets de chantier à évacuer (bennes, stockage, emplacement sur le chantier...) ;
- l'information du maître d'œuvre en phase travaux (composition, quantités, lieu de dépôt envisagé...).

#### 2.1.5. Dossier des ouvrages exécutés

L'entrepreneur est tenu de remettre au maître d'œuvre, dans les conditions précisées à l'article 40 du C.C.A.G., un dossier de récolement des ouvrages exécutés qui comportera les plans ci-après :

- le récapitulatif de tous les essais et contrôles ;
- le récapitulatif des fiches techniques des matériaux ;
- les plans des travaux réalisés à l'échelle 1/500 ème ;
- les profils en long à l'échelle 1/500 ème – 1/100 ème avec indication des épaisseurs des trottoirs et des reprises de chaussées et profils en travers ;
- La vue en plan des ouvrages ;
- Les coupes des ouvrages ;
- Les spécifications techniques de l'ensemble des équipements installés ;
- Les procès-verbaux d'essais réalisés en cours de chantier ou en usine ;
- Les plans et coupes des différents matériels et installations définitives ;
- Une notice d'exploitation des ouvrages ;
- Les schémas électriques des armoires de commande et de télégestion avec représentation des circuits terminaux ;
- Le rapport de conformité électrique et le certificat de visite initial fourni par un organisme de contrôle agréé.

Ces plans comporteront tous les éléments planimétriques et altimétriques nécessaires pour assurer une description géométrique complète des travaux réalisés.

## 2.2. Travaux de terrassement

- Travaux de terrassements généraux relatifs à tous les ouvrages du présent lot
- L'évacuation des déblais excédentaires et tous matériaux impropres vers un site de dépôt
- Les intersections des voies et les entrées riveraines seront traitées et adapté à la nouvelle configuration du projet

## 2.3. Travaux de soutènement

### 2.3.1. Paramètre de dimensionnement

#### 2.3.1.1. Caractéristiques de l'ouvrage

Au sens à la réglementions française d'ouvrage d'art, les ouvrages en projet appartiennent à la classe d'ouvrage d'art courant dont les caractéristiques de l'ouvrage seront :

- Catégorie pour la durée d'utilisation de projet : catégorie 5 (NF EN 1990 2-3)
- Durée d'utilisation de projet : 100ans (NF EN 1990/A1 - Clause A2.1.1 (1) NOTE (3))
- Classe de trafic de l'ouvrage : 2ième classe (NF EN 1991-2 chapitre 4-3-2)

#### **a. Charges variables**

Selon, l'Eurocode 1 – Actions sur les structures - Partie 2 - (NF EN 1991-2)

Annexe nationale à la NF EN 1991-2 - DAN France - (NF EN 1991-2/NA)

#### **b. Action sismique**

Les paramètres à prendre en compte sont définis par la norme NF EN 1998, son annexe nationale et les réglementations en vigueur.

- Catégorie d'importance : catégorie III
- Coefficient d'importance  $\gamma_I = 1.20$
- Zone de sismicité 3 (modérée)
- Accélérations  $A_{gr}=1.1m/s^2$
- Accélération nominale  $a_N=2m/s^2$

### 2.3.2. Structure en moellons

#### 2.3.2.1. Géométrie du mur



- Parement vue : 1/3 en remblai et 1/4 en débali
- Parement intérieur : droit
- Largeur en tête : 0.40
- Barbacane : 1 tous les 1m2

#### **2.3.2.2. Caractéristique du mur**

- Structure : mur en maçonnerie de moellons.
- Poids volumique de maçonnerie : 22 kN/m<sup>3</sup>
- Remblai drainant derrière mur : non
- Tuyau drainant derrière mur : non
- Géotextile en arrière : non
- Béton de propreté sous fondation ép. = 0.10m

### **2.3.3. Structure en béton armé**

#### **2.3.3.1. Géométrie du mur**

- Parement vue : 1/20
- Parement intérieur : droit
- Largeur en tête : 0.20

#### **2.3.3.2. Caractéristique du mur**

- Structure : mur en béton armé.
- Poids volumique du béton : 25 kN/m<sup>3</sup>
- Remblai drainant derrière mur : non
- Tuyau drainant derrière mur : non
- Barbacane : 1 tous les 1m2
- Géotextile en arrière : non
- Béton de propreté sous fondation ép. = 0.10m
- Talus arrière : plat en remblai et talus existant en déblai

## **2.4. Travaux de voirie**

### **2.4.1. Voie 1**

#### **2.4.1.1. Gabarit**

- La Voie 1 est une impasse permettant le retournement des véhicules de secours et de ramassage de poubelle.



- Le terrain étant escarpé, le profil en long est calé avec une pente moyenne de 15% avec un maximum de 22% pour faciliter la circulation.
- Le profil des voies est principalement en monopente de pente transversale de 2.5%, profil en toit à l'entrée pour rattraper les côtes de la voie existante

#### 2.4.1.2. Structure

Le tableau suivant récapitule la structure de chaussée adoptée.

Tableau 2 : Structure de chaussée Voie 1

Désignation	Couche	Matériaux	Epaisseur
Chaussée	Couche de base	GNT 0/31,5	15 cm
	Couche de revêtement	Chaussée béton	17 cm

#### 1.1.1.1 Calage et dépendance

- La chaussée est calée par un mur de soutènement en moellons.
- Bordure T2 en séparation du trottoir

#### 2.4.2. Voie 2

##### 2.4.2.1. Gabarit

Le gabarit de la voie respecte l'existant avec une largeur de 6.00m.

##### 2.4.2.2. Structure

Le tableau suivant récapitule la structure de chaussée adoptée.

Tableau 3 : Structure de chaussée Voie 2

Désignation	Couche	Matériaux	Epaisseur
Trottoir	Couche de base	Béton de propreté	5 cm
	Couche de revêtement	Béton balayé	15cm
Chaussée en cas d'élargissement	Couche de base	Couche de GNT	30cm
	Couche de revêtement	Chaussée béton	17 cm
Sur plateau surélevée	Couche de base	Structure existante rabotée	3cm
	Couche de revêtement	Chaussée béton	17 cm

##### 2.4.2.3. Calage et dépendance



- Le trottoir est calé par endroit par un mur de soutènement en béton armé.
- Bordure T2 (Vue 2cm) en séparation du trottoir

### 2.4.3. Cheminement piéton

#### 2.4.3.1. Gabarit

Les nouveaux cheminements auront une largeur minimale de 1.40m.

Les profils en long définissent le fond de forme des chemins.

#### 2.4.3.2. Structure des aménagements

Les chemins sont principalement des escaliers. La structure ainsi que les cunettes intégrées sont payé au mètre cube (m3) au prix du béton C25/30.

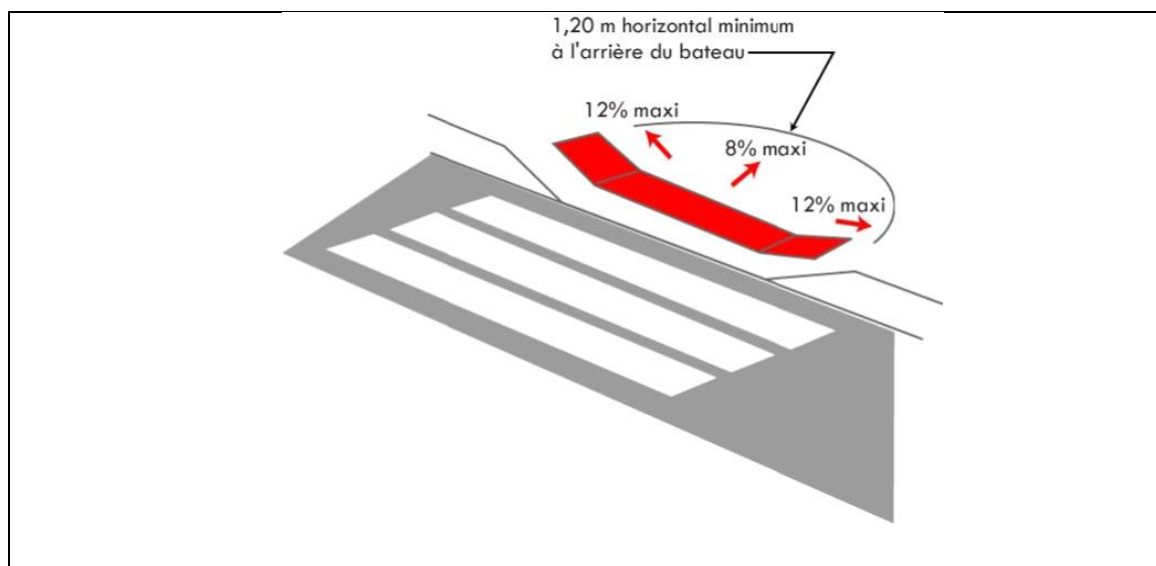
Désignation	Couche	Matériaux	Epaisseur
Chemin piéton	Couche de base	Béton de propreté	5 cm
	Paillasse	Béton balayé	12cm

## 2.5. Signalisation

L'ensemble de cette signalisation horizontale et verticale est présenté sur le plan d'aménagement joint au présent dossier, comprenant :

- Lignes de stop, Les passages piétons, de cédez-le-passage.
- Des panneaux de signalisation de police de classe 2, gamme normale et implantés selon la réglementation en vigueur.
- Des dalles podotactiles en béton reconstitué de 60cm de large seront implantées sur les trottoirs. Elles seront implantées à 50cm du nez de bordure, parallèlement à celle-ci, sur toute la longueur de l'abaissé de trottoir (y compris les rampants), comme indiqué sur le schéma ci-dessous :

*Figure 2 : Principe de mise en place des dalles podotactiles*



## 2.6. Gestion des eaux pluviales

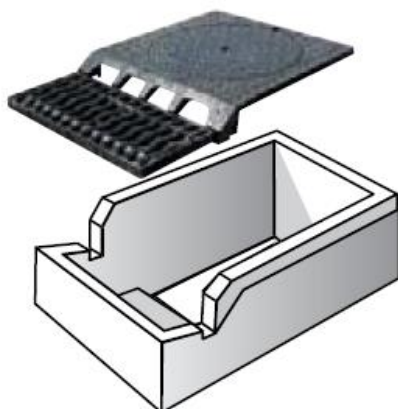
### 2.6.1. Ouvrage type caniveau

- Fondation : Béton de propreté de 0.05 m d'épaisseur,
- Structure : béton armé,
- Epaisseur des parois : 0.15 m,
- Armature conformément au plan d'exécution approuvé
- Parement soigné
- Dallage fil d'eau lissé
- Couverture : grilles fontes avec cadre, Classe 400 sous chaussée conforme au NF EN124



## 2.6.2. Regard avaloir et grille plate

Figure 3 : Type d'avaloir attendu



### 2.6.2.1. Structure

- Fondation : Béton de propreté, dosé 150kg/m<sup>3</sup>, épaisseur 0.05m,
- Les ouvrages sont en béton armé, dosé 350kg/m<sup>3</sup>, et armature conformément au plan d'exécution approuvé
- Parement soigné
- Dallage fil d'eau du radier lissé

### 2.6.2.2. Couverture

- Couverture : plaque de recouvrement profil A ou T en fonte ductile, classe C250, dimension 800mmx830mm, classe C250,
- Et grille plate, dimension 750mmx300mm, classe C250

## 2.7. Equipement divers

### 2.7.1. Potelets

Figure 4 : Type de potelets à mettre en place :



Des potelets seront mis en place, pour les personnes à mobilité réduite, au droit des traversées piétonnes. Ainsi, seront implantés sur trottoir, 2 potelets, espacés de 2m, à une distance de 30cm du fil d'eau de bordure.

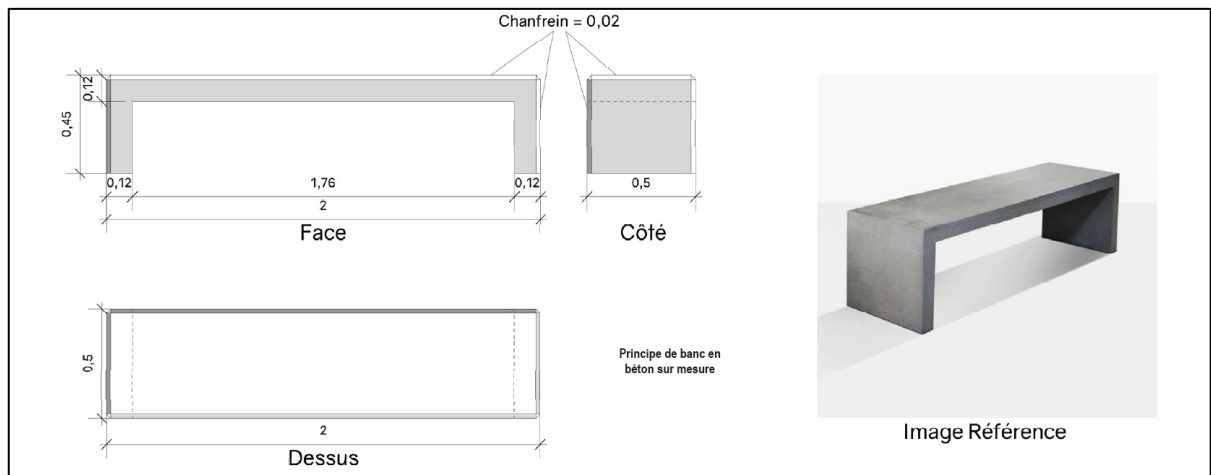
- Potelet fixe de hauteur 1.20 m hors sol,
- En acier en acier inoxydable, diamètre 76 mm
- Ils seront mis en place au droit des traversées piétonnes et le long des plateaux surélevés.

### 2.7.2. Banc

Il est en massif béton

- Banc massif en béton armé
- Longueur 2.0m
- Assise 0.50m
- Fondation ancrée au sol

Figure 5 : Type de banc attendu



### 2.7.3. Corbeille de propreté

Figure 6 : Type de corbeille attendu.



La figures ci-contre illustre le type de corbeille attendu.

- Porte, corps, couvercle et panier en Polyéthylène, coloré dans la masse, traité contre les rayons UV
- Support en métal.
- Corbeille de capacité 100L

Implantation définie sur site à proximité des bancs

### 2.7.4. Garde-corps métallique

#### 2.7.4.1. Localisation

En tête de mur de soutènement en cas de risque de chute de plus de 1m de haut.



#### 2.7.4.2. Structure

- Garde-corps en acier.
- Plan type fourni avec le dossier
- Couleur au choix du Maître d'ouvrage

## 2.8. Implantation des ouvrages

### 2.8.1. Planimétrie et altimétrie

Le calage de l'implantation est donné à titre indicatif dans les plans joints au présent dossier, sous réserve des opérations de vérifications d'implantation et nivellement, à la charge de l'Entrepreneur, à réaliser avant tous travaux et à soumettre à l'accord du Maître d'œuvre.

Tous les points sont repérés en coordonnées planes selon le RGM04.

L'ensemble des prestations de relevés de l'existant, d'établissement des plans d'exécutions avec modifications des plans du DCE si nécessaire et d'implantation, est à la charge de l'entrepreneur et est réputé prévu dans les prix du marché.

### 2.8.2. Tolérances géométriques

Si les tolérances ne sont pas respectées, des corrections seront apportées suivant un procédé agréé par le Maître d'œuvre.

#### 2.8.2.1. Voirie

Profils en long entre l'axe piqueté et l'axe théorique

Couche de base et couche de roulement

En planimétrie  $\pm 1$  cm par km

En altimétrie  $\pm 0,5$  cm par km

Nivellement

Fond de forme, couche de fondation : 90% des points à  $\pm 3$  cm,

Couche de base : 90% des points à  $\pm 2$  cm,

Couche de roulement : 90% des points à  $\pm 1$  cm,

Epaisseur

Couche de roulement : 97% des points  $> e-1$ cm

Surfaçage (règle de 3 m de longueur ou règle roulante de 3 m de longueur)

Couche de base : Flache maximale :  $\pm$ cm en long,  $\pm 1,5$  cm en travers

Couche de roulement : Flache maximale :  $\pm 0,3$  cm en long,  $\pm 0,5$  cm en travers

Largeur

$\pm 3$  cm sur bords théoriques de la couche



0 à + 5cm pour la largeur totale de la couche.

### 2.8.2.2. Ouvrage en béton armé

Implantation

En planimétrie  $\pm 2$  cm

En altimétrie  $\pm 2$  cm

Dimension

$\pm 1$  cm

### 2.8.3. Documents de référence contractuels

Les ouvrages devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui leur sont applicables dont notamment les suivants :

CCTG :

Fascicule 2 – Terrassements généraux,

Fascicule 3 – Fourniture de liants hydrauliques,

Fascicule 31 – Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton,

Fascicule 62 Titre V section I – Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de Génie civil

Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes.

Fascicule 71 : Fourniture et pose des canalisations d'eau, accessoires, et branchements.

Fascicule 81 : Construction d'installation de pompage

Sauf spécification contraire aux articles du présent CCTP, il n'est pas autrement dérogé aux articles du CCTG.

Normes NF et EN :

Règlement appliqué : Eurocode et DAN Française :

Eurocode 0 - Bases de calcul des structures - Texte principal - (NF EN 1990)

Eurocode 0 - Bases de calcul des structures - Annexe A2 - (NF EN 1990)

Annexe nationale à la NF EN 1990/A1:2006 - DAN France - (NF EN 1990/A1/NA)

Eurocode 1 – Actions sur les structures - Partie 1-1 - (NF EN 1991)

Annexe nationale à la NF EN 1991-1-1 - DAN France - (NF P 06-111-2)

Eurocode 1 – Actions sur les structures - Partie 1-5 - (NF EN 1991)

Annexe nationale à la NF EN 1991-1-5 - DAN France - (NF EN 1991-1-5/NA)

Eurocode 1 – Actions sur les structures - Partie 2 - (NF EN 1991-2)



Annexe nationale à la NF EN 1991-2 - DAN France - (NF EN 1991-2/NA)

Eurocode 2 – Calcul des structures en béton - Partie 1-1 - (NF EN 1992-1-1)

Annexe nationale à la NF EN 1992-1-1 - DAN France - (NF EN 1992-1-1/NA)

Eurocode 2 – Calcul des structures en béton - Partie 2 - (NF EN 1992-2)

Annexe nationale à la NF EN 1992-2 - DAN France - (NF EN 1992-2/NA)

Eurocode 7 – Calcul géotechnique - Partie 1 - (NF EN 1997-1)

Annexe nationale à la NF EN 1997-1 - DAN France - (NF EN 1997-1/NA)

NF P94-270 - Calcul géotechnique - Ouvrages de soutènement

Guide SETRA "Construire des remblais contigus aux ouvrages d'art : Murs de soutènement et culées de pont" de janvier 2012

Toutes les normes NF et EN applicables aux travaux de la présente entreprise, dont notamment :

- les normes citées dans les fascicules du CCTG visés ci-avant ;
- les normes énumérées ci-dessous au présent CCTP, dont l'énumération n'est aucunement limitative.

Dans le cas de références à des marques de qualité française (marque NF ou autre), le titulaire du marché pourra proposer au Maître d'Ouvrage des produits qui bénéficient de modes de preuve en vigueur dans d'autres Etats Membres de l'Espace économique européen, qu'il estime équivalents et qui sont attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits « E.A. », ou à défaut fournissant la preuve de leur conformité à la norme EN 45011. Le titulaire du marché devra alors apporter au Maître d'Ouvrage les éléments de preuve qui sont nécessaires à l'appréciation de l'équivalence

Cahiers des charges – guides – règles professionnelles

Cahier des charges (office des asphaltes) :

Fascicule 5 – Revêtement pour circulation piétons ;

Fascicule 6 – Revêtement pour circulation véhicules ;

Fascicule 10 – Cahier des prescriptions administratives et techniques communes aux asphaltes coulés ;

Fascicule 31 – Guide pratique de construction routière – Asphalte coulé,

Autres ouvrages :

Documents énumérés à titre indicatif,

Etudes – directives – guides – notes d'informations – etc. : SETRA – LCPC,

Etudes – catalogues – instructions – etc. : CERTU,

Recueils des normes :

Géotechnique : AFNOR ;

Assises de chaussées : AFNOR ;



Enrobés hydrocarbonés : AFNOR ;

Enduits superficiels d'usure : AFNOR.

Dictionnaire de l'industrie routière : AFIR,

Ces documents ne sont pas joints et sont réputés connus des candidats.

## 3. QUALITE ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

### 3.1. Agrément et qualité des matériaux

Les différents matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou présentant des incidences sur leur aspect définitif, sont proposés par l'Entrepreneur.

Cette demande d'agrément est présentée au Maître d'Œuvre en temps utile pour respecter le délai contractuel et en règle générale pendant la période de préparation.

L'agrément par le Maître d'œuvre des matériaux est subordonné à la production de procès-verbaux d'essais, références et échantillons. Il appartient donc à l'Entrepreneur de réaliser à ses frais et en temps utile notamment au titre de contrôle interne, les contrôles nécessaires pour démontrer que la qualité et les caractéristiques des différents matériaux, composants ou équipements, satisfont aux exigences du marché et à celles du Plan d'Assurance Qualité (PAQ).

Le maître d'œuvre dispose de 10 jours ouvrables pour donner ou refuser l'agrément.

Les matériaux utilisés pour la construction de l'ouvrage seront conformes aux normes françaises homologuées. Les composants seront définis de façon à garantir leur aptitude à l'utilisation pour laquelle ils sont destinés et au degré de sécurité attendu.

### 3.2. Matériaux pour remblais

#### 3.2.1. Documents à remettre par l'Entrepreneur

##### 3.2.1.1. Pour les remblais issus d'excavation

Rapports d'analyses d'échantillons :

Des échantillons seront prélevés sur les matériaux excavés et envoyés à un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre pour des analyses granulométriques afin de déterminer l'aptitude des matériaux excavés à servir comme matériaux de remblais. Le nombre d'échantillon à prélever sera à la discrétion du Maître d'Œuvre, jusqu'à un maximum de quatre séries d'analyses comprenant chacune jusqu'à sept échantillons. Les coûts de prélèvement, de transport et d'analyse des échantillons avec identification des sols à fournir dans le rapport, seront supportés par l'Entrepreneur.

Les sols que l'Entrepreneur se propose de mettre en remblai seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur fournira la classification des matériaux mis en œuvre selon les dispositions de la norme NF P 11 300.

#### **3.2.1.2. Pour les remblais provenant de carrières**

L'Entrepreneur fournira la classification des matériaux mis en œuvre selon les dispositions de la norme NF P 11 300.

#### **3.2.1.3. Pour leur mise en œuvre :**

Les caractéristiques définitives des engins à utiliser ainsi que les méthodes de compactage à appliquer pour chaque type de matériaux (épaisseur des couches, vitesse, nombre de passage des engins) seront visés par le Maître d'Œuvre à partir des résultats obtenus sur des planches d'essais.

L'ensemble de ces documents et rapports d'analyse seront fournis au Maître d'Œuvre, avant le début des terrassements en remblais



### 3.2.2. Conditions d'utilisation des sols

La classification des sols est celle du guide technique sur la réalisation des remblais et des couches de forme éditée par le S.E.T.R.A. en septembre 1992.

Les conditions d'utilisation des sols seront conformes au guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme.

Nature des sols	Conditions d'utilisation des sols en remblai
A1 – A2	Les sols seront réutilisés en terre végétale éventuellement en remblai après étude et réalisation de planche d'essai
B 1 – 2 - 3 – 6	Utilisation en remblai après étude de leur sensibilité à l'eau (voir GTR)
B 4 – 5	A éviter. Nécessite des précautions d'emplois importantes
C	Le comportement est apprécié suivant la fraction 0/50 mm, se reporter aux classes A ou B
D	Utilisation en remblai
R 3	Le comportement est apprécié suivant la fraction 0/50 mm, se reporter aux classes A et B
R 2 – 4-6	Utilisation en remblai - se reporter aux classes C pour les roches les plus fragmentables
Fi	Etude spécifique préalable à tout emploi en remblai

Nature des sols	Conditions d'utilisation des sols en couche de forme
A	Nécessite des traitements le plus souvent chaux et liant hydraulique
B	Nécessite des traitements le plus souvent, au liant hydraulique ou/et la rectification de leur granulométrie
C	Se reporter aux classes A ou B avec l'élimination préalable des éléments grossiers
D1	Utilisation en couche de forme après corrections granulométriques ou traitements au liant hydraulique
D2 – D3	Utilisation en couche de forme à l'état naturel ou traitement au liant hydraulique suivant leur résistance mécanique ( $LA \leq 45$ et $MDE \leq 45$ : D21 – D31)
R1	Suivant les conditions météorologiques. Nécessite le plus souvent un traitement
R 21-R41-R61	Possible réemploi à leur état naturel après élimination des éléments grossiers
R22-R42-R62	Nécessite l'élimination de la partie fine ou traitement au liant hydraulique
R23-R33	Nécessite un traitement au liant hydraulique

### 3.2.3. Plan de mouvement des terres

Le projet de plan du mouvement des terres établi dans le cadre des prescriptions du guide technique sur la réalisation des remblais et des couches de forme éditée par le SETRA (septembre 1992), doit satisfaire en outre, aux conditions suivantes :



- les déblais extraits seront mis en remblai pour autant qu'ils sont acceptés comme réutilisables par le Maître d'Œuvre,
- Les matériaux manquants pour remblais proviendront d'un lieu d'emprunt dans les conditions définies à l'article ci-dessous.
- les matériaux impropres seront évacués en dépôt définitif conformément à l'arrêté environnemental, au frais du titulaire du présent marché (y compris droits de décharge).

### 3.3. Granulats pour chaussée

#### 3.3.1. Définition

La GNT 0/31.5 et la GNT 0/80 sont de type B au sens de la norme NF EN 13285.

#### 3.3.2. Caractéristiques des granulats

##### 3.3.2.1. Caractéristiques normalisées

Les graves doivent répondre aux spécifications de l'article 7 de la norme NF P 18-545 pour les codes suivants :

- D III c pour la GNT 0/31,5
- D III c pour la GNT 0/80

##### 3.3.2.2. Caractéristiques complémentaires

La mise en œuvre des graves non traitées doit être réalisée à la teneur en eau optimum. Une étude Proctor Modifié doit donc être jointe à la demande d'agrément du matériau.

#### 3.3.3. Granulats pour Graves Non Traitées

Les graves non traitées 0/80 et 0/31.5 proviendront d'une carrière proposée par l'entrepreneur et agréée par le maître d'œuvre.

Le matériau sera une grave non traitée entièrement concassée, éventuellement recomposée, de granulométrie 0/80 ou 0/31.5 de catégorie 1 au sens de la Directive du SETRA d'avril 1984 « Spécifications relatives aux granulats pour chaussée ». En particulier la courbe granulométrique devra se maintenir dans le fuseau de forme 1.

- Essai Los Angeles : LA < 25
- Essai Micro-Deval en présence d'eau : MDE < 20
- Equivalent de sable : ES < 40
- Indice de concassage : IC > 60



Les dispositions du fascicule 23 du CCTG « Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées » sont applicables.

Les caractéristiques des granulats doivent être conformes aux spécifications de la norme XP P 18-540.

### **3.3.4. Granulats pour enrobés**

Les granulats entrant dans la composition des enrobés satisferont aux exigences et spécifications de la norme NF P 18-321 (caractéristiques des granulats destinés aux travaux routiers) de mai 1989.

### **3.3.5. Approvisionnement, Stockage, Contrôle des granulats**

#### **3.3.5.1. Approvisionnement**

L'Entrepreneur est chargé de l'approvisionnement des granulats. L'approvisionnement et le stockage des différents granulats devront dans la mesure du possible être réalisés à 90% pour chacune des classes granulaires avant tout commencement d'exécution des travaux.

#### **3.3.5.2. Stockage**

L'emplacement et les aménagements des aires de stockage des granulats seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

L'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour assurer la protection des granulats contre les eaux de ruissellement, ou autre pollution de toute sorte. Les tas de stock seront de faible hauteur et les matériaux seront mélangés pendant le stockage pour éviter la ségrégation (en principe, la hauteur des tas ne devra pas dépasser 5 m). A l'occasion des reprises d'un stock à l'autre et pendant les transports l'Entrepreneur prendra toutes dispositions pour éviter la ségrégation des matériaux (par exemple, cloisonnement de bennes de camion), ainsi que l'élimination des fines (par exemple, légère humidification). En fin d'exploitation l'entreprise devra remettre en état les zones de stockage.

#### **3.3.5.3. Contrôle des granulats**

L'Entrepreneur, seul responsable de la qualité devra fournir la preuve de la provenance exacte et garantir la qualité des matériaux.

### 3.4. Béton arme

Il sera fait application avec la norme NF P18-201 (DTU 21) en considérant les correspondances entre les anciennes normes françaises et les normes européennes (cf. norme NF EN 206-1).

Les choix des bétons avec leurs constituants se feront en fonction d'une part, des exigences de l'ouvrage (résistance, conditions d'environnement, etc. ...), et d'autre part de la mise en œuvre et des conditions climatiques.

#### 3.4.1. Dossier d'étude des bétons

Pour chaque classe de béton (excepté pour les bétons de propreté), un dossier d'étude « essai de convenance » sera ouvert et soumis au visa du Maître d'Œuvre montrant que pour la consistance prévue, la composition proposée et les moyens du chantier produiront un béton satisfaisant aux spécifications.

La composition des bétons sera déterminée de façon à obtenir la compacité maximale compatible avec une maniabilité suffisante pour la mise en œuvre.

L'étude fera sortir :

- la composition granulométrique des bétons,
- les résultats des essais de compression et de traction du béton
- le dosage global en eau et la consistance optima par la méthode du cône ASTM.

#### 3.4.2. Constituants du béton

##### 3.4.2.1. Sables et gravillons

- Les granulats utilisés, sables et gravillons, seront conformes aux prescriptions du D.T.U. N°20 et aux normes N.F.P. 18-301 et N.F.P.18-304.
- Le stockage des divers agrégats s'effectuera sur une aire bétonnée parfaitement propre, prévue à cet effet par l'entrepreneur dans ses installations de chantier.
- Les granulats seront stockés sur des aires bétonnées et en faible pente pour permettre l'essorage des matériaux. Ils seront classés par nature en lots séparés en fonction de leur granularité.
- L'entrepreneur ne pourra utiliser que des agrégats de provenance constante approvisionnés depuis au moins deux jours.

- Les sables, et gravillons devront être lavés et parfaitement propres, ils ne devront pas contenir de détruits d'animaux ou de végétaux, ils auront une courbe granulométrique continue, soumise à l'accord du Maître d'œuvre.
- La granulométrie des granulats devra être comprise entre 0/25 pour tous les ouvrages B.A.

#### 3.4.2.2. Ciment

Les ciments utilisés doivent répondre aux spécifications aux Normes NF P 15-301 et NF P 15-317 (ciments pour travaux à la mer) et bénéficier de la marque NF VP.

La nature et la classe du ciment doivent être appropriées à l'emploi et aux conditions d'environnement en service du béton (ciment prise mer, cas des séléniteuses, etc....) et à la nature des granulats de façon à obtenir une rhéologie compatible avec les moyens du chantier et également de façon à éviter l'apparition des phénomènes d'Alcali réaction. Si le non-réactivité des granulats ne peut être démontré, le bilan alcalin total de la formule sera inférieur à 3 kg/m<sup>3</sup>.

Les caractéristiques des ciments à utiliser sont les suivantes :

- CPA 45/45 R suivant la norme N.F.P. 15-301 pour les ouvrages B.A. en infrastructure y compris dalle basse.
- CPA 55/55 R suivant la norme N.F.P. 15-301 pour les ouvrages B.A. en structure et superstructure.

Ils proviendront d'une seule usine de fabrication constante, leur température à la livraison devra être inférieure à 70°C.

- Livraison du ciment :
  - Le ciment sera livré en sacs de dimensions normalisées.
  - Le transport du ciment s'effectuera à l'abri des intempéries.
  - L'identification du ciment, le nom du Fabricant et le poids du sac seront clairement marqués sur chaque sac.
  - Le ciment provenant de sacs endommagés ne sera ni utilisé ni remis en sac sans l'agrément préalable du Maître d'Œuvre.
- Emmagasiner du ciment
  - Les sacs de ciment seront stockés dans un local sec clos et couvert les isolants du sol et des agents atmosphériques. Le local sera de dimensions suffisantes pour permettre un accès aisé pour identification, prises d'échantillons, dénombrement et déplacement des sacs. Les sacs ne seront pas mis en pile dépassant une hauteur de 2,5 m.
  - Le ciment sera utilisé suivant l'ordre chronologique d'arrivée.



- Tout ciment stocké depuis plus de 4 mois sur le chantier ne sera pas utilisé à moins qu'une série complète d'essais physiques ne permette de vérifier le respect des spécifications.
- Tout ciment éventé ou ayant fait prise même partiellement ou ayant été rejeté en application des spécifications ne sera pas utilisé pour les ouvrages définitifs et sera enlevé du magasin.

### 3.4.2.3. Acier pour armature

Les aciers pour béton armé sont soumis aux spécifications des normes NF P 35-016 (barres HA) et NF P 35-019-2 (treillis soudé).

Ils seront choisis dans la gamme suivante :

- Classe armatures principales HA 500;
- Classe de ductilité B.

L'entreprise fournira tous les agréments nécessaires à l'utilisation des aciers décrits ci-dessus et les soumettra à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

### 1.1.1.2 Eau

L'eau satisfera aux exigences de la norme NFP 18-303,

L'eau de gâchage ne doit pas contenir d'impuretés qui affecteraient de manière significative la durée de prise, la résistance ou la durabilité du béton.

L'emploi de l'eau de mer est interdit.

### 1.1.1.3 Adjuvants

Les adjuvants utilisés doivent répondre aux spécifications des normes NFP 18-103, NFP 18-331 à 338 et bénéficier d'un droit d'usage de la marque NF ou être choisis parmi ceux figurant sur la liste des adjuvants établie par la Commission Permanente des Liants Hydrauliques et des Adjuvants du béton (COPLA).

L'emploi de chlorure de calcium et d'adjuvants chlorés n'est autorisé que dans les limites prévues par le DTU n° 21-4.

L'emploi d'adjuvants tels que plastifiants, entraîneur d'air, antigels, retardateurs ou accélérateurs de prise dans les bétons, ne doit pas exercer d'action préjudiciable à leur qualité, notamment en ce qui concerne la régularité de prise et durcissement ainsi que sa résistance finale.

L'utilisation d'un adjuvant sera soumise à l'accord du Maître d'œuvre. Elle est subordonnée à une étude spéciale de composition du béton avec essais de résistance, essais de plasticité et détermination de la quantité d'air occlus le cas échéant. Cette étude est à la charge de l'Entrepreneur.



### 3.4.3. Produit d'accrochage et reprise de bétonnage

Lors des reprises de bétonnage les supports seront imprégnés avec une solution à base de SIKALATEX ou produit similaire.

### 3.4.4. Produit de cure

Il sera soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

### 3.4.5. Contrôles

#### 3.4.5.1. Contrôles des constituants du béton

Le contrôle des constituants du béton se fait en conformité avec les dispositions du tableau 22 du paragraphe 9.9 de la norme NF EN 206-1.

Pour le béton de chantier, ce contrôle incombe à l'Entrepreneur

#### 3.4.5.2. Contrôles du matériel

Le contrôle du matériel se fait en conformité avec les dispositions du tableau 23 du paragraphe 9.9 de la norme NF EN 206-1.

Pour le béton de chantier, ce contrôle incombe à l'Entrepreneur.

#### 3.4.5.3. Contrôles de la fabrication du béton

##### *a. Objectifs*

Les contrôles effectués par l'Entrepreneur tels que définis par le présent article, ont pour but de vérifier en temps opportun que le béton destiné à l'ouvrage peut être présumé respecter les exigences du marché de travaux.

Ils ne se substituent pas aux tests d'identification d'une fourniture de béton définis dans la norme NF EN 206-1

##### *b. Types de contrôles*

Ces contrôles, définis dans le tableau 24 du paragraphe 9.9 de la norme NF EN 206-1 et effectués juste avant la mise en place du béton, sont de deux types :

Ceux dont les résultats sont connus avant mise en place du béton ; il s'agit :

- Des inspections visuelles pour détecter d'emblée toute anomalie d'aspect,
- Des mesures de consistances pour évaluer la conformité avec la consistance requise,
- Des mesures de teneur en air en cas d'utilisation d'entraîneur d'air.

Ceux dont les résultats ne sont connus qu'après mise en place du béton ; il s'agit :

- Des mesures de résistance des éprouvettes prélevées.



### ***c. Procédure de contrôle***

En cas de doute à la suite des contrôles du premier type (ceux dont les résultats sont connus avant mise en place du béton), il est possible de renforcer la fréquence des contrôles du deuxième type.

Les mesures de résistance sont obtenues à partir d'essais de compression effectués sur cylindres ou sur cubes conformément à la norme NF EN 12390-3.

Les prélèvements sont réalisés selon la norme NF EN 12350-1. Ils sont effectués sur le chantier immédiatement avant la mise en place du béton. Chaque prélèvement est issu d'une seule gâchée ou charge, et une gâchée ou charge ne peut donner lieu qu'à un seul prélèvement. Il comporte un volume de béton au moins égal à 1.5 fois environ le volume nécessaire aux essais.

L'interprétation des mesures de résistance est faite conformément à l'annexe A du DTU 21.

Les résultats de toutes ces mesures sont enregistrés dans le dossier des suivis des bétons.

### ***d. Analyse***

Si la présomption de respect des exigences du marché de travaux n'est pas obtenue, les raisons doivent être analysées et un processus visant à lever l'incertitude doit être mise en œuvre.

Ce processus peut consister en :

- La prise en compte d'essais complémentaires,
- Des essais sur le béton durci et/ou sur l'ouvrage,

(Les essais sur le béton durci de l'ouvrage font l'objet du projet de norme PR EN 13791. En attendant sa publication, se référer à l'annexe B du DTU 21 pour l'utilisation du scléromètre)

- Les analyses physico-chimiques du béton et de ses constituants,
- Une analyse complète de la pérennité et de la solidité de l'ouvrage (ou partie d'ouvrage) concerné, tel qu'il a été réalisé et tel qu'il a été reconnu.

### ***e. Fréquence des contrôles***

Pour un béton à propriétés spécifiées

- Inspection visuelle à chaque chargement avec mesure en cas de doute.
- Mesure en début de chantier puis par ouvrage ou tous les mois

Pour un béton à composition prescrite (béton de chantier ou Béton à l'Emploi)

- Inspection visuelle à chaque chargement avec mesure en cas de doute.
- Mesure en début de chantier puis tous les mois en cas de doute



Le nombre d'éprouvettes à prélever pour chaque ouvrage et type d'essai est indiqué dans le tableau ci-après:

Désignation	Eprouvettes témoins	A 7 jours compres.	à 28 jours compres.	TOTAL	Essais ASTM
Début de chantier	3	3	3	9	1
Par ouvrage	3	3	3	9	1

Toutes les éprouvettes seront conservées.

Les prélèvements, la fabrication des éprouvettes et les essais seront contradictoires, les résultats d'un essai donné seront la moyenne arithmétique des trois valeurs obtenues.

La gâchée est refusée si le slump-test dépasse de DEUX centimètres la limite supérieure prévue au essai de convenance de l'article 2.3.1.

### ***f. Sanctions***

La mesure suivante sera prise s'il est constaté que des résultats des essais de contrôle donnent des valeurs inférieures aux résistances exigées, la moyenne "RmB" de tous les essais de contrôle à la compression à VINGT HUIT (28) jours par ouvrage intéressée sera considérée pour l'application des sanctions ci-dessous qui affecteront la totalité de cet ouvrage :

- a)-  $0,90 \text{ RB} \leq \text{RmB} < \text{RB}$  : il appartient au Maître d'œuvre et au bureau de contrôle de décider si l'ouvrage peut être accepté, modifié ou consolidé
- b)-  $0,80 \text{ RB} \leq \text{RmB} < 0,90 \text{ RB}$  : il appartient au Maître d'œuvre et au bureau de contrôle de décider si l'ouvrage peut être accepté, modifié ou consolidé
- c)-  $\text{RmB} < 0,80 \times \text{RB}$  : démolition et reconstruction aux frais du Titulaire.

Dans ces formules, RB représente la résistance contractuelle à la compression à VINGT HUIT (28) jours.

Par ailleurs, si la résistance à la compression à SEPT (7) jours est inférieure au NEUF DIXIEME (9/10e) de celle obtenue aux épreuves de convenance, il sera procédé à l'arrêt immédiat du bétonnage et à la recherche par le Titulaire, à ses frais, des causes de la défaillance constatée, vérifiée au besoin par tous essais utiles. Le bétonnage ne pourra



reprendre qu'après accord écrit du Représentant du Maître d'œuvre, subordonné à un rapport du Titulaire précisant les résultats de ses recherches et les mesures prises.

#### **3.4.5.4. Contrôles concernant les aciers**

Examen du bon de livraison et examen visuel de la livraison, à chaque livraison, afin de s'assurer de la conformité avec le bon de commande.

Examen des armatures mises en place avant fermeture du coffrage, afin de s'assurer de la conformité au plan, du bon arrimage des barres, des bonnes distances d'enrobages, des bonnes longueurs de recouvrement et le respect des tolérances.

Le résultat des vérifications doit faire l'objet d'un document enregistré.

#### **3.4.6. Coffrages et états de surface**

##### **3.4.6.1. Matériel de coffrage**

Pour les parements élémentaires les panneaux seront en planches brutes de sciage.

Pour parements ordinaires, courants et soignés ils seront métalliques ou en contre-plaqués à imprégnation spéciale pour le béton. Ils seront neufs lors de leur première utilisation sur le chantier.

Les panneaux pourront être réutilisés dans la mesure où ils auront été nettoyés, réparés si nécessaire, et où ils seront capables de donner des surfaces de béton conformes aux spécifications.

##### **3.4.6.2. Produit de démoulage**

Les produits de démoulage devront faciliter le mouillage de la surface coffrante, réduire la formation de bulles, ne pas laisser de trace notable sur les parements du béton et préserver le coffrage de toute détérioration telle qu'oxydation.

Les produits de démoulage seront à effet physico-chimique.

Les produits de démoulage seront compatibles avec les traitements que pourraient recevoir les parements de béton (peinture, enduit, etc.).

##### **3.4.6.3. Définition des différents types de parements**

On distingue quatre qualités de parement de béton :

- Parement élémentaire : Coffrage élémentaire en planches brutes de sciage pour les surfaces non vues, apte à recevoir une contre cloison, et pour les surfaces enterrées.
- Parement ordinaire : Peut convenir pour les emplois ci-dessus, mais ces parements sont surtout destinés à recevoir un enduit traditionnel épais, un matériau isolant



collé ou non ou une simple peinture dans les locaux techniques, gaines , caves et sous-sols.

- Parement courant : Coffrage en contreplaqué ou métallique, donnant une surface apte à recevoir des finitions classiques papiers peints ou peintures moyennant un léger ragréage.
- Parement soigné : En contre-plaqué ou métallique, il donne une surface lisse et parfaitement plane, sans raccords apparents, pour les parements devant rester à vue net de décoffrage, ou recevoir un enduit pelliculaire ou une peinture.

#### 3.4.6.4. Définition des différents types d'irrégularité

##### *a. Irrégularité graduelle*

Toute irrégularité mesurée grâce à une règle pour les surfaces planes et un gabarit équivalent pour les surfaces courbes. La longueur de la règle du gabarit sera de 2.0m.

Les nids de cailloux, perte de laitance et arrachage de la peau du béton ne seront pas considérés comme des irrégularités mais comme des défauts.

##### *b. Irrégularité singulière*

Toute irrégularité localisée résultant d'un mauvais alignement, d'un déplacement relatif ou du mauvais état des coffrages ou de toute autre cause. Les irrégularités seront mesurées directement ou grâce à une règle ou gabarit de 20 cm de longueur.

##### *c. Etat de surface des parements*

Les coffrages seront conçus et mis en place de manière à produire des éléments de béton conformes aux exigences de forme, dimension et position, sans défauts ni irrégularités et ce, dans la limite des tolérances prescrites.

Parements	Irrégularité graduelle	Irrégularité singulière	Caractéristiques de l'épiderme et tolérances d'aspect
Elémentaire	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière
Ordinaire	15 mm	6 mm	Uniforme et homogène Nids de cailloux ou zones sableuses ragréées
Courant	7 mm	2 mm	Balèvres affleurées par meulage Surface individuelle des bulles inférieures à 3 cm <sup>2</sup> , profondeur inférieure à 5 mm.

			Etendue maximale des nuages de bulles 25 % Arêtes et cueillies rectifiées et dressées
Soigné	5 mm	2 mm	Identiques au parement courant, l'étendue des nuages étant ramenée à 10%

#### 1.1.1.4 Etat de surface des dallages

Parements	Irrégularité graduelle	Irrégularité singulière	Tolérances d'aspect
Balayée	10 mm	3 mm	Aspect rainuré régulier.
Lissée	7 mm	2 mm	Aspect lisse, fin et régulier.

### 3.5. Moellons pour maçonnerie

Ces moellons ne devront présenter aucune dimension inférieure à 20 cm. Ils devront être conformes aux stipulations du fascicule 64 du C.P.C.

### 3.6. Bordures

Les bétons pour fondations et calage sont de classe B16, conformément à la norme NF P 18-305.

Le type des bordures est défini aux profils en travers types et sur le plan des travaux.

Les bordures et caniveaux en élément de béton préfabriqué seront conformes aux normes NFEN 1340 et NF P 98-340 et proviendront d'un centre de production agréé NF.

Les éléments ne devront présenter aucune défectuosité telle que fissuration, déformation ou arrachement ; les faces vues ne devront avoir de bosses ou de flashes de plus de 3 mm, mesurées à la règle d'un mètre ou de plus de trois millièmes de la longueur pour les éléments de moins de 100cm, les arêtes et congés devront être nets et réguliers sur toute la longueur.

Toute bordure ou caniveau taché et dont le nettoyage serait jugé non satisfaisant par le Maître d'ouvrage sera obligatoirement remplacé aux frais de l'entrepreneur

## 3.7. Signalisations

### 3.7.1. Conformité aux normes

Les qualités, caractéristiques, types, dimensions et poids, procédés de fabrication, modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux ou composants, des produits et matériels, seront conformes aux normes en vigueur (norme NF – équipements de la route notamment), aux textes réglementaires et aux spécifications diverses qui seront en vigueur le premier jour du mois qui précède la date limite de réception des offres.

### 3.7.2. Provenance, qualité et préparation des fournitures

Le titulaire a le choix de la provenance des matériaux, composants, produits et matériels, à condition qu'ils répondent aux conditions fixées par le marché et qu'ils soient homologués. Le titulaire est réputé connaître les normes.

Le titulaire reste, seul responsable vis-à-vis du Maître d'Ouvrage de la qualité des matériaux, composants, produits et matériels utilisés pour l'exécution de son marché.

Tous les matériels et composants utilisés par le titulaire pour l'exécution des fournitures devront être neufs, de fabrication récente, de construction soignée.

### 3.7.3. Réception des fournitures

Les fournitures seront réceptionnées avant la pose sur site par le représentant du Maître d'œuvre.

### 3.7.4. Durée de vie du matériel

Les entreprises devront s'engager sur la garantie qu'elles offriront pour le matériel objet du présent marché (support, panneau, revêtement).

En tout état de cause, cette garantie ne sera pas inférieure à celle indiquée à l'article du C.C.A.P.

### 3.7.5. Prescriptions relatives aux panneaux

Tous les équipements devront être conformes aux prescriptions de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière définie par l'arrêté du 24 novembre 1967 relatif à la signalisation des routes et autoroutes (Livre I) et des modifications apportées par les arrêtés en cours de validité à la date de signature du marché.

L'ensemble des panneaux de signalisation sera en aluminium avec un traitement de surface. Les panneaux de signalisation permanente de catégories SP seront en alliage d'aluminium.

Les panneaux de signalisation temporaire devront être d'une grande stabilité. Conforme aux normes XPP 540 et XPP 541.

#### **3.7.5.1. Composition des panneaux de police dos ouvert (SP)**

L'ensemble des panneaux de police dos ouvert sera en aluminium. Le système de fixation devra permettre le déplacement horizontal du panneau sur le support. Les rails arrière seront collés au dos du panneau.

Les panneaux seront munis d'un film incolore, transparent auto-adhésif et durable. Ce film s'appliquera sur la face active du panneau afin de protéger celle-ci des agressions du type « graffiti ».

Le candidat devra fournir un mémoire technique expliquant comment il fait coulisser ses produits dans le sens horizontal sur les disques, octogones, triangles etc...

Les panneaux de police dos ouvert catégorie SP devront avoir une admission à la norme NF (fournir les fiches techniques de l'année en cours qui les accompagnent)

Un échantillon sera à fournir afin de pouvoir vérifier s'il satisfait aux caractéristiques définies ci-dessus :

- un triangle AB3a gamme petite en classe 2 microbilles
- un panneau M9c 350 x 150 classe 2 microbilles
- un support 80x40 d'une longueur de 1,00 m
- brides de fixation 80x40.

#### **3.7.5.2. Composition des panneaux de police dos fermé non traversant (SP)**

Les panneaux de police dos fermé seront des mini-caissons d'épaisseur d'environ 35 mm non traversant en aluminium. Ils seront inoxydables soit par leur nature soit par leur traitement de surface.

Les panneaux seront munis d'un film incolore, transparent auto-adhésif et durable. Ce film s'appliquera sur la face active du panneau afin de protéger celle-ci des agressions du type « graffiti ».

Les panneaux de police dos fermé auront une admission à la marque NF (fournir les fiches techniques de l'année en cours qui les accompagnent)

Ils pourront être laqués à la demande du maître d'œuvre, dans un RAL à définir. Le panneau devra avoir un jonc personnalisable par adhésif de couleur.

Un échantillon sera à fournir afin de pouvoir vérifier s'il satisfait aux caractéristiques définies ci-dessus :

- un triangle AB3a gamme petite en classe 2 microbilles



- un panneau M9c 350 x 150 classe 2 microbilles
- un support 80 x 40 de longueur 1,00 m
- brides de fixation 80 x 40

#### **3.7.5.3. Revêtements rétro réfléchissants :**

Durabilité minimum demandée des différents films pour la signalisation permanente sera :

- Films classe 1 : durabilité 7 ans
- Films classe 2 microbilles ( 180 cd/lux/m<sup>2</sup> ) : durabilité 10 ans
- Films classe 2 micro prismatique ( 300 cd/lux/m<sup>2</sup> ) : durabilité 12 ans

Tous les panneaux de police (permanents), et de signalisation directionnelle, définis par la réglementation seront disponibles dans la gamme du fournisseur. En classe 2 microbilles

Tous les panneaux de chantier seront disponibles en classe T2 microbilles.

Les revêtements rétro réfléchissants doivent être certifiés « NF équipements de la route » et conformes aux normes s'y affèrent.

Il ne sera utilisé qu'un même type normalisé de film sur chaque panneau provenant du même fabricant et du même lot.

Toutes les certifications « NF – équipements de la route » devront être en cours de validité à la date de signature du marché. Les attestations de droit d'usage (ou certificats d'homologation) seront jointes à l'offre.

Les films proposés devront répondre à une durabilité de 7 ans pour le classe 1 et 10 ans pour la classe 2 microbilles et 12 ans pour le micro prismatique.

#### **3.7.5.4. Corrosion**

Un soin particulier sera apporté au traitement anticorrosion des panneaux et plus encore des fixations et des supports.

#### **3.7.6. Fixation des panneaux**

La fixation des panneaux sur les supports sera réalisée avec des brides ou colliers en aluminium et une boulonnerie inox.

#### **3.7.7. Prescriptions relatives aux supports**

##### **3.7.7.1. Type mâts pour panneaux SD2 à 2.30 mètres de hauteur**

Les mâts seront en aluminium anodisés, avec un système de rehausse permettant l'ajout de panneaux sans changer le gabarit.

Les mâts seront fixés au sol avec un socle démontable muni de 4 tiges d'ancrage en acier galvanisé. La boulonnerie sera protégée contre la corrosion par un traitement défini par le fournisseur et par un capuchon sur la partie apparente.



Les mâts pourront être laqués à la demande du maître d'ouvrage dans un RAL à définir.

#### **3.7.7.2. Autres Supports**

Les supports devront offrir la possibilité d'orientation des panneaux.

Les supports seront de section 80x40x1,5mm ou de section 80x80x2mm ou 3,2mm. Ils seront en acier galvanisé et seront munis d'un obturateur plastique.

Les fixations des panneaux se feront par brides.

#### **3.7.7.3. Corrosion**

Les supports, ainsi que tous les accessoires nécessaires à la fixation sur le massif d'ancrage, devront résister à la corrosion.

#### **3.7.8. Longueur des supports**

Les longueurs des supports de signalisation de police seront déterminées comme suit :

- dissimulation de l'embase ..... 0.40 m
- hauteur d'implantation ..... 2.00 m
- somme des hauteurs des panneaux composant l'ensemble variable
- panneaux supplémentaires (voir article 3.2.2.) ..... variable
- inter-distance entre panneaux ..... 0.05 m
- espacement entre le haut du panneau supérieur
- et le haut du mât ..... 0.10 m

### **3.8. Matériaux divers non dénommés**

Tous les matériaux employés par l'Entrepreneur et non dénommés au présent C.C.T.P. seront de la meilleure qualité, sans aucun défaut nuisible à la bonne exécution et à la bonne sécurité des ouvrages. Leur provenance devra toujours être justifiée et ceux qui ne présenteraient pas les garanties jugées nécessaires par le Maître d'Œuvre seront rigoureusement refusés. Ils seront mis en œuvre conformément aux prescriptions des fabricants.



## 4. MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

### 4.1. Exécution des déblais

#### 4.1.1. Nature et type de terrassement

Il s'agit essentiellement de terrassement des plates-formes supports des ouvrages de voiries (trottoirs, ouvrage de soutènement, pluviale et des chaussée)

Toutes les opérations de nivellement seront rattachées au zéro NGM. Les alignements délimitant les zones à excaver seront matérialisés par des piquets parfaitement repérés par rapport à des points fixes.

#### 4.1.2. Dispositions générales

L'Entrepreneur procédera à l'exécution des terrassements nécessaires à la réalisation des travaux quelle que soit la nature et la classification des terrains rencontrés (terrain et roches de toute nature). Il aura à sa charge tous les frais d'exécution, conformément aux exigences des plans, des clauses techniques et aux directives du Maître d'œuvre.

Il prendra toute précaution nécessaire pour assurer la protection des voies routières. Il devra, si nécessaire, déplacer ou reconstruire certains ouvrages ou procéder à la réparation des dommages causés, à la satisfaction du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre les dispositions particulières qu'il compte prendre à l'occasion des travaux d'excavation à proximité de structures existantes, quelles qu'elles soient. Si les structures existantes souffrent de dégâts pendant ces travaux, l'Entrepreneur devra cesser les opérations et ne devra pas les reprendre dans la zone impliquée avant d'y avoir été autorisé par le Maître d'Œuvre.

Le Maître d'œuvre pourra, à tout moment, donner des directives à l'Entrepreneur au sujet de l'étendue et du fractionnement des terrassements à réaliser.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour protéger les souilles exécutées.

Ces matériaux seront stockés dans un premier temps séparément dans une zone agréée par le Maître d'Œuvre puis pourront être utilisés comme remblai, par couches homogènes, s'ils répondent aux spécifications. Les matériaux impropres à une réutilisation en remblais ou excédentaires, seront évacués par l'Entrepreneur

Les terrassements seront rémunérés au mètre cube théorique calculé suivant les dispositions du bordereau des prix, quel que soit l'emprise et le volume réellement terrassés par l'Entrepreneur sur site.

### **4.1.3. Etalements et blindages**

#### **4.1.3.1. Généralités**

L'étalement, le blindage des fouilles ou la confection de parois talutées seront à la charge de l'Entrepreneur qui les réalisera de manière à assurer la protection des personnes, des biens, des ouvrages, la sécurité du trafic, à éviter les éboulements et empêcher tout mouvement du sol, conformément au fascicule 70.

Le profil des tranchées à ouvrir est laissé au choix de l'Entrepreneur cependant il devra être suffisant pour que l'exécution des travaux soit conforme aux prescriptions imposées.

Le Maître d'œuvre se réservera le droit d'exiger la mise en place de blindages. Ceci ne pourra réduire en rien la responsabilité de l'Entrepreneur dans le cadre de son marché.

#### **4.1.3.2. Etalement et blindages des fouilles**

Les fouilles en tranchée de plus de 1,30 m de profondeur ne peuvent être exécutées qu'avec des parois verticales blindées ou des parois talutées ; l'angle de talutage devra tenir compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

L'Entrepreneur sera tenu de fournir au Maître d'œuvre toute justification des blindages, de leur étalement et de la stabilité des parois de fouilles. Les blindages seront mis en place par havage lors de l'exécution des fouilles.

#### **4.1.3.3. Maintien et repliement des étais et blindages**

Le dispositif d'étalement et de blindage des fouilles sera maintenu en place jusqu'à ce que son enlèvement ne présente aucun danger.

Les étais et blindages seront retirés au fur et à mesure du comblement des fouilles par le remblaiement

### **4.1.4. Prescriptions particulières aux fonds de fouilles**

Les poches ou lentilles de nature plus compressible que l'ensemble du fond de fouille devront être purgées et remplacées par un matériau de compressibilité analogue à celle du bon sol à la même profondeur en accord avec le Maître d'œuvre.

Toute sur profondeur et toute sur largeur par rapport aux côtes théoriques et tous les travaux supplémentaires qui pourront en résulter (suppléments de déblais, de remblais, de matériaux de fondation et d'assise des ouvrages, de béton, de coffrages et d'armatures, etc.) ne feront l'objet d'aucun paiement supplémentaire et seront à la charge unique de l'Entrepreneur.

Les sur profondeurs et sur largeurs situées à proximité d'ouvrages, existants ou à construire, seront remblayées et compactées de manière à ne pas modifier des conditions et qualité d'appui ou soutènement des fondations.

#### **4.1.5. Réception des fouilles d'ouvrages**

Dès la fin d'exécution de ces fouilles et avant tout début de compactage du fond de fouilles et d'exécution des bétons, l'Entrepreneur demandera au Maître d'œuvre de venir contrôler l'état de ces fouilles.

### **4.2. Exécution des remblais**

#### **4.2.1. Préparation du terrain**

Les trous résultant de l'arrachage des souches seront remblayés avec des matériaux d'emprunt et soigneusement compactés

#### **4.2.2. Exécution proprement dit**

Le compactage sera exécuté conformément aux dispositions de la « Note Technique sur le compactage des remblais de tranchées » du SETRA et du LCPC.

L'épaisseur de compactage des couches de remblai sera conforme aux prescriptions du Guide de Remblayage des Tranchées, du matériel de compactage utilisé et du nombre de passes du compacteur.

Les moyens de compactage mis en œuvre par l'Entrepreneur feront l'objet d'un contrôle et d'une vérification. Le mode d'exécution ainsi que les justificatifs des dispositifs prévus pour le compactage seront soumis pour avis au Maître d'Œuvre.

Les résultats du compactage seront vérifiés et devront atteindre :

- Corps de remblai : 90 % de l'Optimum Proctor Modifié,
- Couche de forme : 95 % de l'Optimum Proctor Modifié,
- Couche de fondation : 98 % de l'Optimum Proctor modifié.

L'Entrepreneur sera tenu responsable de tous les désordres résultant d'un compactage insuffisant ou réalisé dans de mauvaises conditions. D'autre part, en période de pluies, le Titulaire devra prendre toutes les dispositions utiles pour éviter le "matelassage" résultant du compactage de matériaux à des teneurs en eau proches de la saturation. Celles-ci devront être adaptées à la nature des sols et au degré de compacité souhaité. Toutes les zones accusant un "matelassage" seront scarifiées, aérées et recompactées après vérification des teneurs en eau.



### 4.2.3. Contrôle intérieur effectué par l'Entrepreneur

#### 4.2.3.1. Contrôle de compactage

L'Entrepreneur devra s'assurer en permanence du bon fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de l'arase des terrassements et de la mise en œuvre

La vérification du compactage sera effectuée à partir de mesures de densité. Les densités obtenues devront être, pour 98 % des valeurs contrôlées, supérieures à la densité de référence diminuée de trois fois l'écart type de la dispersion de référence.

L'Entrepreneur procédera à un nouveau compactage si la densité sèche en place du remblai est inférieure aux valeurs suscitées

#### 4.2.3.2. Contrôle de conformité du matériel de mise en œuvre

L'Entrepreneur devra prévenir le Maître d'Œuvre, au moins une semaine à l'avance de la date d'amenée sur le chantier des matériels de mise en œuvre et lui adressera en même temps les fiches techniques des constructeurs et les derniers procès-verbaux d'étalonnage.

Si l'état d'entretien apparent du matériel appelle des réserves de la part du Maître d'Œuvre, celui-ci les notifie à l'Entrepreneur sans pour autant en interdire l'emploi. Si par la suite, il est constaté un fonctionnement défectueux de certains matériels, en particulier de ceux ayant fait l'objet des réserves mentionnées ci-dessus, le Maître d'œuvre pourra imposer l'arrêt de l'atelier correspondant, jusqu'à ce que l'Entrepreneur ait procédé aux améliorations ou aux remplacements nécessaires.

L'Entrepreneur n'aura droit à aucune indemnité pour l'immobilisation de son matériel et de son personnel quelle que soit la durée de l'arrêt.

### 4.2.4. Contrôle extérieur effectué par l'Entrepreneur

#### 4.2.4.1. Contrôle de compactage

L'entrepreneur réalisera suivant son contrôle externe, des essais de réceptions de portance de la plateforme. Les résultats de ces essais devront satisfaire aux conditions suivantes :

Désignation	Cadence des essais	Essai	Condition à satisfaire
Arase des terrassements	Au moins 1 tous les 100m2	Essais de plaque ou Dynaplaque	$E V 2 \geq 35 \text{ MPa}$
		Déflexion	$\leq 3 \text{ mm}$

Désignation	Cadence des essais	Essai	Condition à satisfaire
Plate-forme support de chaussée TYPE PF2	Au moins 1 tous les 100m2	Essai de plaque ou Dynaplaque	E V 2> 50 MPA
		Déflexion	< 2 mm

Si les résultats demandés (géométrie ou portance) ne sont pas obtenus, il appartiendra à l'entrepreneur de prendre, à ses frais, toutes dispositions pour que ceux-ci soient respectés. La construction de la couche de forme ne pourra être exécutée qu'après réception de l'arase des terrassements par le maître d'œuvre.

Si les résultats demandés (nivellement ou portance) ne sont pas obtenus, il appartiendra à l'entrepreneur de prendre, à ses frais, toutes dispositions pour que ceux-ci soient respectées. La construction de la chaussée ne pourra être exécutée qu'après réception de la plate-forme support chaussée par le maître d'œuvre.

L'Entrepreneur procédera à ses frais en cas de non-conformité:

- A un nouveau compactage ou purge éventuelle
- A l'exécution d'un autre essai à la plaque ou dynaplaque (NF P 94-117)
- 

#### 4.2.5. Contrôle extérieur effectué par le Maître d'Œuvre

##### 4.2.5.1. Contrôle de nivellement

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder à des relevés topographiques contradictoires si nécessaire. La vérification des cotes sera faite contradictoirement sur la surface correspondant à chaque journée de travail. Le réglage sera réputé convenir si les tolérances sont respectées pour 90 % des points contrôlés. L'Entrepreneur reprendra le nivellement, en cas d'écart supérieur aux tolérances fixées.

### 4.3. Mise en œuvre des graves non traités

#### 4.3.1. Conditions générales de mise en œuvre

La mise en œuvre des matériaux par temps de pluie continue est interdite. En cas de pluie d'orage survenant en cours de mise en œuvre de grave répandue et non compactée, on procédera de la façon suivante :

- Si l'augmentation de la teneur en eau est jugée faible par le Maître d'œuvre, on laissera la grave s'essorer naturellement ; le compactage sera alors repris dans les conditions normales.
- Si l'augmentation de la teneur en eau est jugée forte par le Maître d'œuvre, on procédera à une mise en cordon pour faciliter l'essorage : la mise en œuvre et le compactage seront ensuite repris dans les conditions normales, en veillant particulièrement à éviter toute ségrégation.

#### 4.3.2. Humidification du support

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'imposer l'humidification préalable du support. A cet effet, l'Entrepreneur est tenu d'avoir en permanence sur le chantier une citerne à eau munie d'une rampe fine.

#### 4.3.3. Répandage –Réglage

- Le réglage sera contrôlé en nivellement.
- Le répandage de la couche de fondation sera effectué en une seule couche.
- La couche de base sera réalisée en une seule épaisseur.
- Après achèvement du compactage, tout réglage fin est interdit, dans le cas normal d'utilisation de la niveleuse, il peut être procédé après pré compactage à un rabotage de toute la surface à régler sur une épaisseur légèrement supérieure à celle des flashes les plus profondes, et les matériaux récupérés sont réutilisés à l'aval de la section réglée.

#### 4.3.4. Compactage

##### 4.3.4.1. Composition de l'atelier de compactage

L'atelier de compactage de référence doit avoir la composition suivante :

- un ou plusieurs compacteurs vibrants ayant une masse par centimètre de génératrice vibrante supérieure à 30 kilogrammes,

- un ou plusieurs compacteurs à pneumatiques de 3 tonnes par roue au moins. Ces engins seront munis d'enregistreurs dont les résultats seront remis régulièrement du Maître d'œuvre.

Si l'Entrepreneur devait proposer un atelier de compactage différent de celui qui aura été accepté, les frais d'étalonnage du nouvel atelier seraient entièrement à sa charge, y compris les essais.

#### **4.3.4.2. Mise au point des modalités de compactage**

A la mise au point des modalités de compactage il sera réalisé une planche d'essai sous la responsabilité et à la charge de l'Entrepreneur.

#### **4.3.4.3. Planche d'essai**

A l'issue de la réalisation de la planche d'essai le Maître d'Œuvre déterminera :

- les conditions de fonctionnement des divers organes compacteurs,
- les conditions d'utilisation de l'atelier.
- Les conditions retenues devront correspondre à la densité jugée acceptable ; cette densité appelée densité de la planche d'essai sera telle que le compactage soit du niveau de qualité q2.
- Le niveau de qualité q2 sera tel que, pour 50 % des mesures :
- Densité moyenne  $> 97,5 \%$  de la densité optimale de l'essai PROCTOR normal résultant de l'étude
- Densité fond de couche  $> 95 \%$  Laboratoire.

#### **4.3.4.4. Planche de référence**

Il sera procédé à la réalisation d'une planche de référence, en présence du contrôle intérieur et du contrôle extérieur, pour :

- vérifier que l'utilisation de l'atelier dans les conditions définies à l'issue de la planche d'essai conduit à une densité moyenne et à une dispersion acceptables,
- fixer la densité et la dispersion de référence qui sera utilisée lors des contrôles ultérieurs. Une densité de référence supérieure ou égale à 98 % de la densité de la planche d'essai et une dispersion caractérisée par un écart-type inférieur ou égal à 0,03 seront considérées comme satisfaisantes,
- arrêter le débit définitif de l'atelier de compactage.

Les densités obtenues lors de tout contrôle devront être, pour 95 % des valeurs contrôlées, supérieures à la densité de référence diminuée de trois fois l'écart type de la dispersion de référence.

### **4.3.5. Contrôle intérieur effectué par l'Entrepreneur**

#### **4.3.5.1. Tolérance de nivellement**

La tolérance de nivellement pour la couche de fondation est de +/- 3 cm. Le réglage sera réputé convenir si les tolérances sont respectées pour 90% des points contrôlés.

#### **4.3.5.2. Contrôle de compactage**

La vérification du compactage sera effectuée à partir de mesures de densité. Les densités obtenues devront être, pour 98 % des valeurs contrôlées, supérieures à la densité de référence diminuée de trois fois l'écart type de la dispersion de référence.

L'Entrepreneur devra s'assurer en permanence du bon fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de l'arase des terrassements et de la mise en œuvre.

#### **4.3.5.3. Contrôle de nivellement**

La vérification des cotes de nivellement sera effectuée, sur les profils en travers définis sur le plan d'implantation, par procédé topographique assurant une précision compatible avec les tolérances fixées. L'entrepreneur reprendra le nivellement en cas d'écart supérieur aux tolérances fixées.

### **4.3.6. Contrôle extérieur effectué par le Maître d'œuvre**

#### **4.3.6.1. Contrôle de conformité du matériel de mise en œuvre et de compactage**

L'Entrepreneur devra prévenir le Maître d'Œuvre, au moins une semaine à l'avance de la date d'amenée sur le chantier des matériels de mise en œuvre et lui adressera en même temps les fiches techniques des constructeurs et les derniers procès-verbaux d'étalonnage.

Si l'état d'entretien apparent du matériel appelle des réserves de la part du Maître d'Œuvre, celui-ci les notifie à l'Entrepreneur sans pour autant en interdire l'emploi. Si par la suite, il est constaté un fonctionnement défectueux de certains matériels, en particulier de ceux ayant fait l'objet des réserves mentionnées ci-dessus, le Maître d'œuvre pourra imposer l'arrêt de l'atelier correspondant, jusqu'à ce que l'Entrepreneur ait procédé aux améliorations ou aux remplacements nécessaires.

L'Entrepreneur n'aura droit à aucune indemnité pour l'immobilisation de son matériel et de son personnel quelle que soit la durée de l'arrêt.

#### **4.3.6.2. Contrôle de nivellement**





Le Maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à des relevés topographiques contradictoires si nécessaire. La vérification des cotes sera faite contradictoirement sur la surface correspondant à chaque journée de travail. Le réglage sera réputé convenir si les tolérances sont respectées pour 90 % des points contrôlés. L'Entrepreneur reprendra le nivellement, en cas d'écart supérieur aux tolérances fixées.

## **4.4. Béton arme**

### **4.4.1. Mise en œuvre**

La mise en œuvre du béton sera conforme à la norme N.F.P. 18-504.

- Il ne sera utilisé que du béton prêt à l'emploi. L'entreprise devra veiller à avoir continuellement les mêmes caractéristiques pour l'ensemble des bétons de même type.
- Les bétons seront mis en œuvre par couches successives de faible hauteur à l'aide de manches de bétonnage.
- La mise en œuvre s'effectuera avant tout commencement de prise, toute disposition sera prise pour éviter la ségrégation du béton.
- L'ajout d'eau non contrôlé sera strictement interdit.

#### **4.4.1.1. Vibration**

La vibration est obligatoire pour tout béton armé par aiguilles plongeantes. Le temps de vibration sera tel que le serrage du béton soit assuré sans ségrégation.

La vibration par aiguille s'effectuera par couches successives de coulage.

#### **4.4.1.2. Reprises de bétonnage**

Les reprises de bétonnage laissées apparentes sont prohibées sauf accord de l'Architecte. Les joints seront régulièrement disposés et soigneusement réglés sur un calepinage exécuté par la Maîtrise d'œuvre. L'exécution de ceux-ci sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre.

#### **4.4.1.3. Cure des bétons**

Pendant la prise des bétons, ceux-ci seront protégés contre toute évaporation excessive par le répandage d'un produit de cure agréé par le Maître d'œuvre et le Bureau de Contrôle. En outre, en cas d'insolation intense ou de fort vent, l'entrepreneur devra utiliser des bâches humides ou des produits de cure agréés, la durée maximale d'efficacité de la production sera de trois jours.



#### 4.4.1.4. Décoffrage des bétons

Il sera entrepris quand la résistance du béton atteindra les 8/10<sup>ème</sup> de la résistance nominale à 28 jours, toutes précautions étant prises pour que le béton ne soit pas soumis à des contraintes le sollicitant dangereusement.

#### 4.4.1.5. Précautions spéciales aux éléments préfabriqués

Les moules pourront être en acier, en polyester armé ou en bois.

Si un étuvage est nécessaire, la température ne dépassera en aucun cas au-dessous de 40°.

Le serrage se fera par vibreurs externes à très haute fréquence.

Les éléments mis en place auront une maturité de l'ordre de 28 jours et resteront protégés un mois dans des locaux fermés avant leur mise en œuvre.

#### 4.4.1.6. Assemblages des éléments préfabriqués

La réalisation d'ouvrages à partir d'éléments préfabriqués nécessite la réalisation d'assemblages. Ces assemblages sont employés pour réaliser la connexion mécanique des éléments entre eux et/ou avec la structure.

Le choix des assemblages doit faire l'objet d'une étude spécifique prenant en compte les différentes phases de réalisation et d'utilisation de l'ouvrage.

La structure définitive obtenue par l'assemblage offre le même comportement et la même durabilité qu'une structure monolithe coulée en place.

L'assemblage couramment utilisés dans les structures en béton est des assemblages en béton armé avec aciers en attente. Les assemblages peuvent être aussi réalisés par boulonnage. **Ils peuvent être complétés par des systèmes de joints assurant l'étanchéité à l'eau et à l'air.**

#### 4.4.1.7. Dispositions générales

L'entreprise du présent lot doit toutes dispositions particulières propres à la mise en œuvres de ses coffrages (étais, contreflèches, etc.).

#### 4.4.1.8. Mise en œuvre des armatures

La mise en œuvre des armatures répondra aux conditions EC2, en particulier :

- Les écarts dans la position des étriers ne dépasseront pas leur diamètre, ces pièces étant ligaturées assez solidement pour éviter tout déplacement au cours des bétonnages.
- Aucune tolérance ne sera admise sur la position des armatures principales.



- Les armatures à haute adhérence et adhérence améliorée ne devront, en aucun cas, être dépliées après avoir été pliées.
- Le pliage des barres sera obligatoirement effectué sur le mandrin.
- L'entrepreneur tiendra compte du passage des manches de bétonnage pour la mise en œuvre de ses ferrailles.
- Les armatures seront maintenues à leur place exacte par rapport aux coffrages au moyen de cales en béton de dimensions aussi petites que possible (minimum deux cales au m<sup>2</sup>). Le dispositif de calage ne devra laisser subsister aucune trace, même ponctuelle, en parement.

Le Maître d'œuvre pourra demander d'en augmenter le nombre, s'il le juge utile. Le béton des cales sera de même nature que celui des ouvrages où elles seront incorporées.

Des cales en matière plastique pourront être employées après accord du Maître d'œuvre, uniquement préconisées dans les zones cachées.

#### ***a. Résultat du contrôle intérieur***

Le résultat du contrôle intérieur des ferraillages sera remis au maître d'œuvre au moins 24 heures avant le bétonnage afin de lui permettre de procéder au levé du point d'arrêt.

#### ***b. Mesures de protection du personnel de chantier***

L'Entrepreneur prendra dès le stade des études toutes les mesures de prévention nécessaires contre les risques d'empalement sur les armatures en attente : les aciers de moins de 20 mm seront crossés, les aciers de diamètre supérieur seront munis d'embouts de protection.

Les dispositions retenues seront mentionnées sur tous les plans d'armatures, sous la forme d'un nota.

#### ***c. Recouvrement des armatures***

Pour toutes section de béton armé, il ne sera pas admis de réaliser plus de 50 % de recouvrement dans un groupe ou une nappe d'armatures.

Cette règle s'appliquera à toutes les catégories d'armatures, qu'elles soient déterminées par calcul ou par disposition constructive.

#### ***d. Armatures en attente***

Le pliage suivi d'un dépliage d'armatures à haute adhérence sera interdit, quel que soit le diamètre. C'est notamment le cas des armatures en attente pour réaliser en 2e phase de bétonnage



Dans ces cas, il sera fait usage de manchons de raccordement disposés en attente dans les parties réalisées en première phase.

La rémunération de ces manchons et les sujétions de mise en œuvre sont conventionnellement comprises dans le prix des armatures passives

#### 4.4.1.9. Exécution des ouvrages

Les bétons coulés en place seront strictement identiques en composition aux échantillons préalablement établis, proposés et acceptés par le Maître d'œuvre et le Bureau de Contrôle.

NOTA : L'ouvrabilité de ces bétons sera systématiquement vérifiée et consignée sur un formulaire établi par l'entrepreneur.

Un Slump – test sera effectué impérativement avant chaque coulage.

Les coffrages sont établis suivant les classifications prévues à l'art. 3.4.6 et de telle sorte qu'ils ne puissent se déformer pendant le coulage. Tout ouvrage présentant une déformation sera impérativement refusé.

Afin d'assurer une bonne étanchéité des coffrages et éviter les pertes de laitance, les joints d'étanchéité seront obligatoirement à cellules fermées.

Tous les chevelus et aciers en attente de liaison entre béton et autres matériaux sont dus par l'entrepreneur.

Dans les zones visibles hors locaux réservés au corps d'état techniques, le Maître d'œuvre pourra faire casser et reprendre tout éléments qu'il jugerait défectueux notamment du point de vue esthétique, et ce, sans aucun supplément de prix ni de délai.

#### 4.4.2. Classification et emploi

Le tableau suivant donne la désignation, la composition, les résistances et le domaine d'emploi des différents bétons :

Classe du béton	Classe d'exposition	Dosage minimal en ciment par m <sup>3</sup> mis en œuvre	Granulométrie des granulats	UTILISATION
C16/20	XC4	250 kg de CPA 45/45 R	0/25	Béton de propreté

Classe du béton	Classe d'exposition	Dosage minimal en ciment par m <sup>3</sup> mis en œuvre	Granulométrie des granulats	UTILISATION
C25/30	XC4	350 kg CPA 45/45 R	0/25	Caniveau, mur de soutènement, muret de calage et trottoirs
C30/37	XS3	400 kg CPA 45/45 R		Ouvrage d'art : Béton coulé sur place
C37/40	XS3	400 kg CPA 45/45 R	0/25	Ouvrage d'art : Béton préfabriqué

La consistance des bétons devra être telle que les affaissements mesurés au cône ASTM restent compatibles avec la résistance prescrite, tout en permettant une bonne maniabilité du béton.

#### 4.5. La maçonnerie

Les maçonneries devront être exécutées conformément aux stipulations du fascicule 64 du CPC.

Les maçonneries prévues pour l'aménagement d'ouvrages existants seront réalisées dans l'esthétique et le style de l'ouvrage intéressé (forme et dimension des pierres, joints, etc.), sous réserve du respect des règles de l'art.

Le mortier de liaison des maçonneries sera dosé à raison de QUATRE CENT (400) kilogrammes de ciment par mètre cube de sable. Les faces vues des maçonneries devront être régulières. Les dimensions minimales des côtés ne devront pas être inférieures à VINGT (20) centimètres.

#### 4.6. Mise en œuvre des bordures

Les bordures seront en éléments droits de 1 mètre, sauf dans les courbes de rayon inférieur à 20 m où elles seront en éléments de 0,33 m. Les éléments de bordures seront posés avec un joint de dilatation de 2 mm et sur une semelle de béton maigre de 0,10 m

d'épaisseur minimum. Un solin en béton maigre sera exécuté au droit des éléments et sur toute leur longueur

L'implantation du fil de guidage devra être correctement faite ; en particulier, l'écart maximum entre les potences sera de 4,00 m en alignement droit et de 0,60 m en courbes serrées

Le support de la bordure devra être correctement nivelé et compacté ; par temps sec il sera arrosé avant la pose. La tolérance au nivellement sera de plus 0 et de moins de 5 cm.

L'aspect de surface sera contrôlé à la règle de 3,00 (moins de 6 mm) et la tolérance au nivellement sera de plus ou moins 1 cm.

#### 4.7. Rabotage

Sur l'ensemble des voiries traitées, un rabotage sera réalisé avant l'exécution du rechargement pour confection de la couche de roulement définitive. Les produits fraisés seront immédiatement chargés sur camions. Les surfaces rabotées seront ensuite balayées.

Les opérations de rabotage seront particulièrement soignées notamment dans les angles, à la limite de la forme de fraisage et du champ de revêtement conservé, pour ne laisser subsister aucun granulats décollé par le rabotage. L'enlèvement des anciens enrobés autour des ouvrages sera réalisé manuellement au marteau piqueur. Cette dernière prestation fait partie intégrante du prix de rabotage.

#### 4.8. Béton armé

Il sera fait application avec la norme NF P18-201 (DTU 21) en considérant les correspondances entre les anciennes normes françaises et les normes européennes (cf. norme NF EN 206-1).

Les choix des bétons avec leurs constituants se feront en fonction d'une part, des exigences de l'ouvrage (résistance, conditions d'environnement, etc. ...), et d'autre part de la mise en œuvre et des conditions climatiques.

##### 4.8.1. Dossier d'étude des bétons

Pour chaque classe de béton (excepté pour les bétons de propreté), un dossier d'étude « essai de convenance » sera ouvert et soumis au visa du Maître d'Œuvre montrant que pour la consistance prévue, la composition proposée et les moyens du chantier produiront un béton satisfaisant aux spécifications.

La composition des bétons sera déterminée de façon à obtenir la compacité maximale compatible avec une maniabilité suffisante pour la mise en œuvre.

L'étude fera sortir :



La composition granulométrique des bétons ;

Les résultats des essais de compression et de traction du béton ;

Le dosage global en eau et la consistance optima par la méthode du cône ASTM.

#### **4.8.2. Constituants du béton**

##### **4.8.2.1. Sables et gravillons**

Les granulats utilisés, sables et gravillons, seront conformes aux prescriptions du D.T.U. N°20 et aux normes N.F.P. 18-301 et N.F.P.18-304.

Le stockage des divers agrégats s'effectuera sur une aire bétonnée parfaitement propre, prévue à cet effet par l'entrepreneur dans ses installations de chantier.

Les granulats seront stockés sur des aires bétonnées et en faible pente pour permettre l'essorage des matériaux. Ils seront classés par nature en lots séparés en fonction de leur granularité.

L'entrepreneur ne pourra utiliser que des agrégats de provenance constante approvisionnés depuis au moins deux jours.

Les sables, et gravillons devront être lavés et parfaitement propres, ils ne devront pas contenir de détruits d'animaux ou de végétaux, ils auront une courbe granulométrique continue, soumise à l'accord du Maître d'œuvre.

La granulométrie des granulats devra être comprise entre 0/25 pour tous les ouvrages B.A.

##### **4.8.2.2. Ciment**

Les ciments utilisés doivent répondre aux spécifications aux Normes NF P 15-301 et NF P 15-317 (ciments pour travaux à la mer) et bénéficier de la marque NF VP.

La nature et la classe du ciment doivent être appropriées à l'emploi et aux conditions d'environnement en service du béton (ciment prise mer, cas des séléniteuses, etc....) et à la nature des granulats de façon à obtenir une rhéologie compatible avec les moyens du chantier et également de façon à éviter l'apparition des phénomènes d'Alcali réaction. Si la non-réactivité des granulats ne peut être démontré, le bilan alcalin total de la formule sera inférieur à 3 kg/m<sup>3</sup>.

Les caractéristiques des ciments à utiliser sont les suivantes :

- CPA 45/45 R suivant la norme N.F.P. 15-301 pour les ouvrages B.A. en infrastructure y compris dalle basse.
- CPA 55/55 R suivant la norme N.F.P. 15-301 pour les ouvrages B.A. en structure et superstructure.

Ils proviendront d'une seule usine de fabrication constante, leur température à la livraison devra être inférieure à 70°C.



**a. Livraison du ciment :**

Le ciment sera livré en sacs de dimensions normalisées.

Le transport du ciment s'effectuera à l'abri des intempéries.

L'identification du ciment, le nom du Fabricant et le poids du sac seront clairement marqués sur chaque sac.

Le ciment provenant de sacs endommagés ne sera ni utilisé ni remis en sac sans l'agrément préalable du Maître d'Œuvre.

**b. Emmagasiner du ciment**

Les sacs de ciment seront stockés dans un local sec clos et couvert les isolants du sol et des agents atmosphériques. Le local sera de dimensions suffisantes pour permettre un accès aisé pour identification, prises d'échantillons, dénombrement et déplacement des sacs. Les sacs ne seront pas mis en pile dépassant une hauteur de 2,5 m.

Le ciment sera utilisé suivant l'ordre chronologique d'arrivée.

Tout ciment stocké depuis plus de 4 mois sur le chantier ne sera pas utilisé à moins qu'une série complète d'essais physiques ne permette de vérifier le respect des spécifications.

Tout ciment éventé ou ayant fait prise même partiellement ou ayant été rejeté en application des spécifications ne sera pas utilisé pour les ouvrages définitifs et sera enlevé du magasin.

**4.8.2.3. Acier pour armature**

Les aciers pour béton armé sont soumis aux spécifications des normes NF P 35-016 (barres HA) et NF P 35-019-2 (treillis soudé).

Ils seront choisis dans la gamme suivante :

- Classe armatures principales HA 500 ;
- Classe de ductilité B.

L'entreprise fournira tous les agréments nécessaires à l'utilisation des aciers décrits ci-dessus et les soumettra à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

**4.8.2.4. Eau**

L'eau satisfera aux exigences de la norme NFP 18-303,

L'eau de gâchage ne doit pas contenir d'impuretés qui affecteraient de manière significative la durée de prise, la résistance ou la durabilité du béton.

L'emploi de l'eau de mer est interdit.

**4.8.2.5. Adjuvants**



Les adjuvants utilisés doivent répondre aux spécifications des normes NFP 18-103, NFP 18-331 à 338 et bénéficier d'un droit d'usage de la marque NF ou être choisis parmi ceux figurant sur la liste des adjuvants établie par la Commission Permanente des Liants Hydrauliques et des Adjuvants du béton (COPLA).

L'emploi de chlorure de calcium et d'adjuvants chlorés n'est autorisé que dans les limites prévues par le DTU n° 21-4.

L'emploi d'adjuvants tels que plastifiants, entraîneur d'air, antigels, retardateurs ou accélérateurs de prise dans les bétons, ne doit pas exercer d'action préjudiciable à leur qualité, notamment en ce qui concerne la régularité de prise et durcissement ainsi que sa résistance finale.

L'utilisation d'un adjuvant sera soumise à l'accord du Maître d'œuvre. Elle est subordonnée à une étude spéciale de composition du béton avec essais de résistance, essais de plasticité et détermination de la quantité d'air occlus le cas échéant. Cette étude est à la charge de l'Entrepreneur.

#### **4.8.3. Produit d'accrochage et reprise de bétonnage**

Lors des reprises de bétonnage les supports seront imprégnés avec une solution à base de SIKALATEX ou produit similaire.

#### **4.8.4. Produit de cure**

Il sera soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

#### **4.8.5. Contrôles**

##### **4.8.5.1. Contrôles des constituants du béton**

Le contrôle des constituants du béton se fait en conformité avec les dispositions du tableau 22 du paragraphe 9.9 de la norme NF EN 206-1.

Pour le béton de chantier, ce contrôle incombe à l'Entrepreneur.

##### **4.8.5.2. Contrôles du matériel**

Le contrôle du matériel se fait en conformité avec les dispositions du tableau 23 du paragraphe 9.9 de la norme NF EN 206-1.

Pour le béton de chantier, ce contrôle incombe à l'Entrepreneur.

##### **4.8.5.3. Contrôles de la fabrication du béton**

###### ***a. Objectifs :***



Les contrôles effectués par l'Entrepreneur tels que définis par le présent article, ont pour but de vérifier en temps opportun que le béton destiné à l'ouvrage peut être présumé respecter les exigences du marché de travaux.

Ils ne se substituent pas aux tests d'identification d'une fourniture de béton définis dans la norme NF EN 206-1.

#### ***b. Types de contrôles :***

Ces contrôles, définis dans le tableau 24 du paragraphe 9.9 de la norme NF EN 206-1 et effectués juste avant la mise en place du béton, sont de deux types :

Ceux dont les résultats sont connus avant mise en place du béton. Il s'agit :

- Des inspections visuelles pour détecter d'emblée toute anomalie d'aspect,
- Des mesures de consistances pour évaluer la conformité avec la consistance requise,
- Des mesures de teneur en air en cas d'utilisation d'entraîneur d'air.

Ceux dont les résultats ne sont connus qu'après mise en place du béton. Il s'agit :

- Des mesures de résistance des éprouvettes prélevées.

#### ***c. Procédure de contrôle :***

En cas de doute à la suite des contrôles du premier type (ceux dont les résultats sont connus avant mise en place du béton), il est possible de renforcer la fréquence des contrôles du deuxième type.

Les mesures de résistance sont obtenues à partir d'essais de compression effectués sur cylindres ou sur cubes conformément à la norme NF EN 12390-3.

Les prélèvements sont réalisés selon la norme NF EN 12350-1. Ils sont effectués sur le chantier immédiatement avant la mise en place du béton. Chaque prélèvement est issu d'une seule gâchée ou charge, et une gâchée ou charge ne peut donner lieu qu'à un seul prélèvement. Il comporte un volume de béton au moins égal à 1.5 fois environ le volume nécessaire aux essais.

L'interprétation des mesures de résistance est faite conformément à l'annexe A du DTU 21.

Les résultats de toutes ces mesures sont enregistrés dans le dossier des suivis des bétons.

#### ***d. Analyse :***

Si la présomption de respect des exigences du marché de travaux n'est pas obtenue, les raisons doivent être analysées et un processus visant à lever l'incertitude doit être mise en œuvre.

Ce processus peut consister en :



- La prise en compte d'essais complémentaires,
- Des essais sur le béton durci et/ou sur l'ouvrage, (Les essais sur le béton durci de l'ouvrage font l'objet du projet de norme PR EN 13791. En attendant sa publication, se référer à l'annexe B du DTU 21 pour l'utilisation du scléromètre)
- Les analyses physico-chimiques du béton et de ses constituants,
- Une analyse complète de la pérennité et de la solidité de l'ouvrage (ou partie d'ouvrage) concerné, tel qu'il a été réalisé et tel qu'il a été reconnu.

#### ***e. Fréquence des contrôles :***

Pour un béton à propriétés spécifiées

- Inspection visuelle à chaque chargement avec mesure en cas de doute.
- Mesure en début de chantier puis par ouvrage ou tous les mois

Pour un béton à composition prescrite (béton de chantier ou Béton à l'Emploi)

- Inspection visuelle à chaque chargement avec mesure en cas de doute.
- Mesure en début de chantier puis tous les mois en cas de doute

Le nombre d'éprouvettes à prélever pour chaque ouvrage et type d'essai est indiqué dans le tableau ci-après :

*Tableau 4 : éprouvettes béton à réaliser*

Désignation	Eprouvettes témoins	A 7 jours compres.	à 28 jours compres.	TOTAL	Essais ASTM
Début de chantier	3	3	3	9	1
Par ouvrage	3	3	3	9	1

Toutes les éprouvettes seront conservées.

Les prélèvements, la fabrication des éprouvettes et les essais seront contradictoires, les résultats d'un essai donné seront la moyenne arithmétique des trois valeurs obtenues.

La gâchée est refusée si le slump-test dépasse de DEUX centimètres la limite supérieure prévue à l'essai de convenance de l'article 1.1.29.

#### ***f. Sanctions :***

La mesure suivante sera prise s'il est constaté que des résultats des essais de contrôle donnent des valeurs inférieures aux résistances exigées, la moyenne "RmB" de tous les essais de contrôle à la compression à VINGT HUIT (28) jours par ouvrage intéressée sera considérée pour l'application des sanctions ci-dessous qui affecteront la totalité de cet ouvrage :

- a) -  $0,90 \text{ RB} \leq \text{RmB} < \text{RB}$  : il appartient au Maître d'œuvre et au bureau de contrôle de décider si l'ouvrage peut être accepté, modifié ou consolidé ;



- 
- b) -  $0,80 \text{ RB} \leq \text{RmB} < 0,90 \text{ RB}$  : il appartient au Maître d'œuvre et au bureau de contrôle de décider si l'ouvrage peut être accepté, modifié ou consolidé ;
- 
- c) -  $\text{RmB} < 0,80 \times \text{RB}$  : démolition et reconstruction aux frais du Titulaire.

Dans ces formules, RB représente la résistance contractuelle à la compression à VINGT HUIT (28) jours.

Par ailleurs, si la résistance à la compression à SEPT (7) jours est inférieure au NEUF DIXIEME (9/10e) de celle obtenue aux épreuves de convenance, il sera procédé à l'arrêt immédiat du bétonnage et à la recherche par le Titulaire, à ses frais, des causes de la défaillance constatée, vérifiée au besoin par tous essais utiles. Le bétonnage ne pourra reprendre qu'après accord écrit du Représentant du Maître d'œuvre, subordonné à un rapport du Titulaire précisant les résultats de ses recherches et les mesures prises.

#### **4.8.5.4. Contrôles concernant les aciers**

Examen du bon de livraison et examen visuel de la livraison, à chaque livraison, afin de s'assurer de la conformité avec le bon de commande.

Examen des armatures mises en place avant fermeture du coffrage, afin de s'assurer de la conformité au plan, du bon arrimage des barres, des bonnes distances d'enrobages, des bonnes longueurs de recouvrement et le respect des tolérances.

Le résultat des vérifications doit faire l'objet d'un document enregistré.

#### **4.8.6. Coffrages et états de surface**

##### **4.8.6.1. Matériel de coffrage**

Pour les parements élémentaires les panneaux seront en planches brutes de sciage.

Pour parements ordinaires, courants et soignés ils seront métalliques ou en contre-plaqués à imprégnation spéciale pour le béton. Ils seront neufs lors de leur première utilisation sur le chantier.

Les panneaux pourront être réutilisés dans la mesure où ils auront été nettoyés, réparés si nécessaire, et où ils seront capables de donner des surfaces de béton conformes aux spécifications.

##### **4.8.6.2. Produit de démoulage**



Les produits de démoulage devront faciliter le mouillage de la surface coffrante, réduire la formation de bulles, ne pas laisser de trace notable sur les parements du béton et préserver le coffrage de toute détérioration telle qu'oxydation.

Les produits de démoulage seront à effet physico-chimique.

Les produits de démoulage seront compatibles avec les traitements que pourraient recevoir les parements de béton (peinture, enduit, etc.).

#### **4.8.6.3. Définition des différents types de parements**

On distingue quatre qualités de parement de béton :

- Parement élémentaire : Coffrage élémentaire en planches brutes de sciage pour les surfaces non vues, apte à recevoir une contre cloison, et pour les surfaces enterrées.
- Parement ordinaire : Peut convenir pour les emplois ci-dessus, mais ces parements sont surtout destinés à recevoir un enduit traditionnel épais, un matériau isolant collé ou non ou une simple peinture dans les locaux techniques, gaines, caves et sous-sols.
- Parement courant : Coffrage en contreplaqué ou métallique, donnant une surface apte à recevoir des finitions classiques papiers peints ou peintures moyennant un léger ragréage.
- Parement soigné : En contre-plaqué ou métallique, il donne une surface lisse et parfaitement plane, sans raccords apparents, pour les parements devant rester à vue net de décoffrage, ou recevoir un enduit pelliculaire ou une peinture.

#### **4.8.6.4. Définition des différents types d'irrégularité**

##### ***a. Irrégularité graduelle***

Toute irrégularité mesurée grâce à une règle pour les surfaces planes et un gabarit équivalent pour les surfaces courbes. La longueur de la règle du gabarit sera de 2.0m.

Les nids de cailloux, perte de laitance et arrachage de la peau du béton ne seront pas considérés comme des irrégularités mais comme des défauts.

##### ***b. Irrégularité singulière***

Toute irrégularité localisée résultant d'un mauvais alignement, d'un déplacement relatif ou du mauvais état des coffrages ou de toute autre cause. Les irrégularités seront mesurées directement ou grâce à une règle ou gabarit de 20 cm de longueur.

#### **4.8.6.5. Etat de surface des parements**

Les coffrages seront conçus et mis en place de manière à produire des éléments de béton conformes aux exigences de forme, dimension et position, sans défauts ni irrégularités et ce, dans la limite des tolérances prescrites.



Tableau 5 : Etats de surface des parements

Parements	Irrégularité graduelle	Irrégularité singulière	Caractéristiques de l'épiderme et tolérances d'aspect
Elémentaire	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière
Ordinaire	15 mm	6 mm	Uniforme et homogène Nids de cailloux ou zones sableuses ragrées Balèbres affleurées par meulage
Courant	7 mm	2 mm	Surface individuelle des bulles inférieures à 3 cm <sup>2</sup> , profondeur inférieure à 5 mm. Etendue maximale des nuages de bulles 25 % Arêtes et cueillies rectifiées et dressées
Soigné	5 mm	2 mm	Identiques au parement courant, l'étendue des nuages étant ramenée à 10%

#### 4.8.6.6. Etat de surface des dallages

Tableau 6 : Etats de surface des dallages

Parements	Irrégularité graduelle	Irrégularité singulière	Tolérances d'aspect
Balayée	10 mm	3 mm	Aspect rainuré régulier.
Lissée	7 mm	2 mm	Aspect lisse, fin et régulier.

L'Entrepreneur peut proposer à l'agrément des systèmes de protection différents pour les équipements de série peints en usine à condition qu'ils présentent des garanties de qualité au moins équivalente.

Dans tous les cas, le choix des systèmes de protection, le type de garantie offert (par des organismes agréés) ne dégage pas la responsabilité de l'Entrepreneur vis-à-vis des garanties. La mise en place de ces prestations sera particulièrement détaillée dans le dossier d'exécution.

#### 4.8.7. Classification et emploi

Le tableau suivant donne la désignation, la composition, les résistances et le domaine d'emploi des différents bétons :

Tableau 7 : Classes de béton

Classe du béton	Classe d'exposition	Dosage minimal en ciment par m <sup>3</sup> mis en œuvre	Granulométrie des granulats	UTILISATION
C16/20	XC4	250 kg de CPA 45/45 R	0/25	Béton de propreté



C25/30	XC4	350 kg de CPA 45/45 R	0/25	Caniveau, mur de soutènement, muret de calage et trottoirs
C30/37	XS3	400 kg de CPA 45/45 R	0/25	Ouvrage d'art : Béton coulé sur place
C37/40	XS3	400 kg de CPA 45/45 R	0/25	Ouvrage d'art : Béton préfabriqué

La consistance des bétons devra être telle que les affaissements mesurés au cône ASTM restent compatibles avec la résistance prescrite, tout en permettant une bonne maniabilité du béton.

#### 4.9. Moellons pour maçonnerie

Ces moellons ne devront présenter aucune dimension inférieure à 20 cm. Ils devront être conformes aux stipulations du fascicule 64 du C.P.C.

#### 4.10. Bordures

Les bétons pour fondations et calage sont de classe B16, conformément à la norme NF P 18-305.

Le type des bordures est défini aux profils en travers types et sur le plan des travaux.

Les bordures et caniveaux en élément de béton préfabriqué seront conformes aux normes NFEN 1340 et NF P 98-340 et proviendront d'un centre de production agréé NF.

Les éléments ne devront présenter aucune défectuosité telle que fissuration, déformation ou arrachement ; les faces vues ne devront avoir de bosses ou de flashes de plus de 3 mm, mesurées à la règle d'un mètre ou de plus de trois millièmes de la longueur pour les éléments de moins de 100cm, les arêtes et congés devront être nets et réguliers sur toute la longueur.

Toute bordure ou caniveau taché et dont le nettoyage serait jugé non satisfaisant par le Maître d'ouvrage sera obligatoirement remplacé aux frais de l'entrepreneur

#### 4.11. Géotextile

Les caractéristiques des géotextiles à utiliser seront conformes aux recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes (CFGG), la note d'information n°71 de Mars 1992 du SETRA « Chaussées - Dépendances » complétée par son annexe et aux normes AFNOR G38.

Les conditions de mise en œuvre précisées dans ces mêmes recommandations et normes devront être respectées.



Les géotextiles seront soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre et devront satisfaire aux exigences suivantes :

- Disposer d'un certificat de qualification.
- Être marqués : tous les géotextiles devront être marqués dans leur masse de manière régulière, au moins une fois tous les 5 mètres selon le sens de production. L'identification du produit devra toujours être possible jusqu'à son recouvrement par une quelconque couche de matériaux. Pour les produits certifiés, le marquage comprendra obligatoirement l'appellation et la référence commerciale ainsi que la qualification ASQUAL.

## 4.12. Signalisations

### 4.12.1. Conformité aux normes

Les qualités, caractéristiques, types, dimensions et poids, procédés de fabrication, modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux ou composants, des produits et matériels, seront conformes aux normes en vigueur (norme NF – équipements de la route notamment), aux textes réglementaires et aux spécifications diverses qui seront en vigueur le premier jour du mois qui précède la date limite de réception des offres.

### 4.12.2. Provenance, qualité et préparation des fournitures

Le titulaire a le choix de la provenance des matériaux, composants, produits et matériels, à condition qu'ils répondent aux conditions fixées par le marché et qu'ils soient homologués. Le titulaire est réputé connaître les normes.

Le titulaire reste, seul responsable vis-à-vis du Maître d'Ouvrage de la qualité des matériaux, composants, produits et matériels utilisés pour l'exécution de son marché.

Tous les matériels et composants utilisés par le titulaire pour l'exécution des fournitures devront être neufs, de fabrication récente, de construction soignée.

### 4.12.3. Réception des fournitures

Les fournitures seront réceptionnées avant la pose sur site par le représentant du Maître d'œuvre.

### 4.12.4. Durée de vie du matériel

Les entreprises devront s'engager sur la garantie qu'elles offriront pour le matériel objet du présent marché (support, panneau, revêtement).





En tout état de cause, cette garantie ne sera pas inférieure à celle indiquée à l'article du C.C.A.P.

#### **4.12.5. Prescriptions relatives aux panneaux**

Tous les équipements devront être conformes aux prescriptions de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière définie par l'arrêté du 24 novembre 1967 relatif à la signalisation des routes et autoroutes (Livre I) et des modifications apportées par les arrêtés en cours de validité à la date de signature du marché.

L'ensemble des panneaux de signalisation sera en aluminium avec un traitement de surface. Les panneaux de signalisation permanente de catégories SP seront en alliage d'aluminium.

Les panneaux de signalisation temporaire devront être d'une grande stabilité. Conforme aux normes XPP 540 et XPP 541.

##### **4.12.5.1. Composition des panneaux de police dos ouvert (SP)**

L'ensemble des panneaux de police dos ouvert sera en aluminium. Le système de fixation devra permettre le déplacement horizontal du panneau sur le support. Les rails arrière seront collés au dos du panneau.

Les panneaux seront munis d'un film incolore, transparent auto-adhésif et durable. Ce film s'appliquera sur la face active du panneau afin de protéger celle-ci des agressions du type « graffiti ».

Le candidat devra fournir un mémoire technique expliquant comment il fait coulisser ses produits dans le sens horizontal sur les disques, octogones, triangles etc...

Les panneaux de police dos ouvert catégorie SP devront avoir une admission à la norme NF (fournir les fiches techniques de l'année en cours qui les accompagnent)

Un échantillon sera à fournir afin de pouvoir vérifier s'il satisfait aux caractéristiques définies ci-dessus :

- un triangle AB3a gamme petite en classe 2 microbilles
- un panneau M9c 350 x 150 classe 2 microbilles
- un support 80x40 d'une longueur de 1,00 m
- brides de fixation 80x40.

##### **4.12.5.2. Composition des panneaux de police dos fermé non traversant (SP)**

Les panneaux de police dos fermé seront des mini-caissons d'épaisseur d'environ 35 mm non traversant en aluminium. Ils seront inoxydables soit par leur nature soit par leur traitement de surface.



Les panneaux seront munis d'un film incolore, transparent auto-adhésif et durable. Ce film s'appliquera sur la face active du panneau afin de protéger celle-ci des agressions du type « graffiti ».

Les panneaux de police dos fermé auront une admission à la marque NF (fournir les fiches techniques de l'année en cours qui les accompagnent)

Ils pourront être laqués à la demande du maître d'œuvre, dans un RAL à définir. Le panneau devra avoir un jonc personnalisable par adhésif de couleur.

Un échantillon sera à fournir afin de pouvoir vérifier s'il satisfait aux caractéristiques définies ci-dessus :

- un triangle AB3a gamme petite en classe 2 microbilles
- un panneau M9c 350 x 150 classe 2 microbilles
- un support 80 x 40 de longueur 1,00 m
- brides de fixation 80 x 40

#### **4.12.5.3. Revêtements rétro réfléchissants :**

Durabilité minimum demandée des différents films pour la signalisation permanente sera :

- Films classe 1 : durabilité 7 ans
- Films classe 2 microbilles ( 180 cd/lux/m<sup>2</sup> ) : durabilité 10 ans
- Films classe 2 micro prismatique ( 300 cd/lux/m<sup>2</sup> ) : durabilité 12 ans

Tous les panneaux de police (permanents), et de signalisation directionnelle, définis par la réglementation seront disponibles dans la gamme du fournisseur. En classe 2 microbilles

Tous les panneaux de chantier seront disponibles en classe T2 microbilles.

Les revêtements rétro réfléchissants doivent être certifiés « NF équipements de la route » et conformes aux normes s'y afférent.

Il ne sera utilisé qu'un même type normalisé de film sur chaque panneau provenant du même fabricant et du même lot.

Toutes les certifications « NF – équipements de la route » devront être en cours de validité à la date de signature du marché. Les attestations de droit d'usage (ou certificats d'homologation) seront jointes à l'offre.

Les films proposés devront répondre à une durabilité de 7 ans pour la classe 1 et 10 ans pour la classe 2 microbilles et 12 ans pour le micro prismatique.

#### **4.12.5.4. Corrosion**

Un soin particulier sera apporté au traitement anticorrosion des panneaux et plus encore des fixations et des supports.

#### 4.12.6. Fixation des panneaux

La fixation des panneaux sur les supports sera réalisée avec des brides ou colliers en aluminium et une boulonnerie inox.

#### 4.12.7. Prescriptions relatives aux supports

##### 4.12.7.1. Type mâts pour panneaux SD2 à 2.30 mètres de hauteur

Les mâts seront en aluminium anodisés, avec un système de rehausse permettant l'ajout de panneaux sans changer le gabarit.

Les mâts seront fixés au sol avec un socle démontable muni de 4 tiges d'ancrage en acier galvanisé. La boulonnerie sera protégée contre la corrosion par un traitement défini par le fournisseur et par un capuchon sur la partie apparente.

Les mâts pourront être laqués à la demande du maître d'ouvrage dans un RAL à définir.

##### 4.12.7.2. Autres Supports

Les supports devront offrir la possibilité d'orientation des panneaux.

Les supports seront de section 80x40x1,5mm ou de section 80x80x2mm ou 3,2mm. Ils seront en acier galvanisé et seront munis d'un obturateur plastique.

Les fixations des panneaux se feront par brides.

##### 4.12.7.3. Corrosion

Les supports, ainsi que tous les accessoires nécessaires à la fixation sur le massif d'ancrage, devront résister à la corrosion.

#### 4.12.8. Longueur des supports

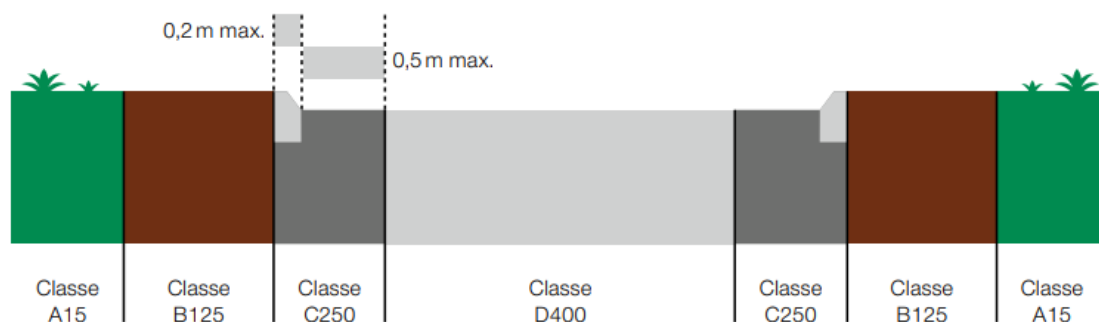
Les longueurs des supports de signalisation de police seront déterminées comme suit :

- dissimulation de l'embase ..... 0.40 m
- hauteur d'implantation ..... 2.00 m
- somme des hauteurs des panneaux composant l'ensemble variable
- panneaux supplémentaires (voir article 3.2.2.) ..... variable
- inter-distance entre panneaux ..... 0.05 m
- espacement entre le haut du panneau supérieur
- et le haut du mât ..... 0.10 m

## 4.13. Réseaux d'eaux pluviales

### 4.13.1. Grilles

Les différentes grilles devront respecter les classes de résistance de la norme EN124



Classe	Chargement	Utilisation
Classe A15	15 kN de charge contrôle	zones susceptibles d'être utilisées exclusivement par des piétons et des cyclistes.
Classe B125	125 kN de charge contrôle	zones piétonnes et zones comparables, aires de stationnement et parkings à étages pour voitures.
Classe C250	250 kN de charge contrôle	pour les dispositifs de couronnement installés dans la zone des caniveaux au bordures longeant les voies de circulation et les trottoirs (Figure 5) qui, mesurée à partir de la bordure, s'étend au maximum à 0,5 m côté voie de circulation, et au maximum à 0,2 m côté zone piétonne.
Classe D400	400 kN de charge contrôle	voies de circulation des routes (y compris les rues piétonnes), accotements stabilisés (Figure 6) et aires de stationnement pour tous types de véhicules routiers.
Classe E600	600 kN de charge contrôle	zones imposant des charges à l'essieu élevées, par exemple docks, chaussées pour avions.
Classe F900	900 kN de charge contrôle	zones imposant des charges à l'essieu particulièrement élevées, par exemple chaussées pour avions.

#### 4.14. Matériaux divers non dénommés

Tous les matériaux employés par l'Entrepreneur et non dénommés au présent C.C.T.P. seront de la meilleure qualité, sans aucun défaut nuisible à la bonne exécution et à la bonne sécurité des ouvrages. Leur provenance devra toujours être justifiée et ceux qui ne présenteraient pas les garanties jugées nécessaires par le Maître d'Œuvre seront rigoureusement refusés. Ils seront mis en œuvre conformément aux prescriptions des fabricants.

## 5. ANNEXE

- DT

## 6. LISTE DES PLANS

Désignation	Version DWG sur
01-Plan de situation.pdf	20191104-DCE.dwg
02-Plan demolition.pdf	
03-Plan aménagement.pdf	
04-Plan EP.pdf	
05-Garde corps.pdf	
06-PL voirie.pdf	
07-Détail soutènement.pdf	
08-PT Axe1.pdf	
08-PT Axe2.pdf	
08-PT Axe3.pdf	
Topographie du site	Lt1305.dwg
	LT1819 RHI LACAZERA SUD.dwg
	LT1819 RHI LACAZERA SUD.pdf