

# MARCHES PUBLICS DE TRAVAUX

AMEVIA

\*

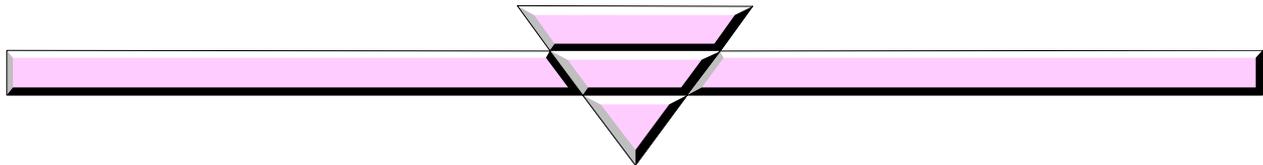
Commune d'ARAMON

Mairie

Place Pierre RAMEL

30 390 ARAMON

Tél: 04 66 5738 06



**Travaux de réfection de voirie**

**QUARTIER DES AIRES – AVENUE DE NÎMES – QUAI CARNOT**

## **Cahier des Clauses Techniques Particulières**

## SOMMAIRE

<b>CHAPITRE N° 1 - CLAUSES GENERALES ET GENERALITES .....</b>	<b>6</b>
<b>ARTICLE 1 - OBJET DE L'APPEL D'OFFRE .....</b>	<b>7</b>
1.1 - ALLOTISSEMENT DES TRAVAUX.....	7
1.2 - TRANCHES OPTIONNELLES .....	7
1.3 - CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	7
<b>ARTICLE 2 - CONNAISSANCE DES LIEUX .....</b>	<b>8</b>
<b>ARTICLE 3 - DELAIS D'EXECUTION - PHASAGE DES TRAVAUX .....</b>	<b>9</b>
3.1 - DELAIS D'EXECUTION .....	9
3.2 - ARRETS ET REPRISES DES TRAVAUX .....	9
3.3 - PHASAGE DES TRAVAUX.....	9
3.4 - AUTRES FACTEURS A PRENDRE EN COMPTE.....	10
<b>ARTICLE 4 - INTERVENTIONS D'URGENCE.....</b>	<b>10</b>
<b>ARTICLE 5 - CIRCULATION-SIGNALISATION : .....</b>	<b>11</b>
5.1 - SIGNALISATION DE CHANTIER .....	11
5.2 - SECURISATION DU CHANTIER.....	11
5.3 - CIRCULATION DES ENGIN.....	11
5.4 - UTILISATION DES VOIES PUBLIQUES PAR LES VEHICULES DE L'ENTREPRENEUR.....	11
5.5 - SECOURS .....	12
<b>ARTICLE 6 - SUJETIONS DECOULANT DE L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>12</b>
<b>ARTICLE 7 - ORGANISATION ET PREPARATION DES TRAVAUX .....</b>	<b>13</b>
7.1 - DESCRIPTION GENERALE.....	13
7.2 - MATERIELS DE L'ENTREPRISE .....	13
7.3 - DOCUMENTS D'EXECUTION .....	13
7.4 - INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	13
7.5 - COORDINATION ET SUIVI DES TRAVAUX.....	14
7.6 - PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	14
7.7 - PIQUETAGE ET IMPLANTATION .....	16
<b>ARTICLE 8 - CONDITIONS DU CONTROLE DE L'EXECUTION DES OUVRAGES .....</b>	<b>17</b>
8.1 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'ASSURANCE DE LA QUALITE .....	17
8.2 - PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE (P.A.Q.).....	17
8.3 - CONTROLE INTERIEUR.....	17
8.4 - CONTROLE EXTERIEUR A L'ENTREPRENEUR .....	18
8.5 - CONDITIONS GENERALES DES LIVRAISONS.....	18
<b>ARTICLE 9 - MESURES CONCERNANT L'HYGIENE ET LA SECURITE .....</b>	<b>19</b>
9.1 - SECURITE.....	19
9.2 - HYGIENE .....	19
<b>CHAPITRE N° 2 - SPECIFICATION DES MATERIAUX, PRODUITS ET ELEMENTS .....</b>	<b>20</b>
<b>ARTICLE 10 - ORIGINES ET NORMES.....</b>	<b>22</b>
<b>ARTICLE 11 - DESCRIPTION DES STRUCTURES.....</b>	<b>23</b>
11.1 - QUARTIER DES AIRES .....	23
11.2 - AVENUE DE NÎMES.....	23
11.3 - QUAI CARNOT .....	23
<b>ARTICLE 12 - PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET ECOMATERIAUX.....</b>	<b>24</b>

<b>ARTICLE 13 - MATERIAUX NATURELS ET ECOMATERIAUX NON LIES UTILISES POUR LA CONSTRUCTION DE LA STRUCTURE DE CHAUSSEE .....</b>	<b>25</b>
13.1 - MATERIAUX POUR COUCHE DE FORME .....	25
13.2 - MATERIAUX POUR COUCHE DE FIN DE REGLAGE .....	26
13.3 - REGLES GENERALES DE COMPACTAGE .....	27
<b>ARTICLE 14 - ENROBES HYDROCARBONES A CHAUD .....</b>	<b>27</b>
14.1 - CONSTITUANTS .....	28
14.2 - FILLERS D'APPORT .....	31
14.3 - LIANTS HYDROCARBONES .....	31
14.4 - DOPES ET ADDITIFS .....	33
14.5 - COUCHES D'ACCROCHAGE .....	33
<b>ARTICLE 15 - GRAVILLONS POUR BETONS .....</b>	<b>34</b>
15.1 - GRANULARITES ET AUTRES PROPRIETES .....	34
15.2 - GRANULOMETRIE .....	34
15.3 - PRESCRIPTIONS GENERALES .....	34
<b>ARTICLE 16 - LIANTS HYDRAULIQUES : CHAUX ET CIMENT .....</b>	<b>35</b>
16.1 - REMARQUES GENERALES .....	35
16.2 - MODE DE LIVRAISON .....	35
16.3 - ESSAIS DE RECEPTION ET DE CONTROLE .....	35
<b>ARTICLE 17 - BORDURES - CANIVEAUX - DALLES ET PAVES .....</b>	<b>35</b>
17.1 - BORDURES, CANIVEAUX ET BORDURETTES PREFABRIQUEES EN BETON .....	35
17.1 - BORDURES, CANIVEAUX ET PAVES EN PIERRE NATURELLE .....	36
<b>ARTICLE 18 - BANDES DE GUIDAGE, BANDES PODOTACTILES .....</b>	<b>36</b>
<b>ARTICLE 19 - MOBILIER URBAIN ET EQUIPEMENTS .....</b>	<b>37</b>
19.1 - MOBILIER URBAIN .....	37
<b>ARTICLE 20 - OUVRAGES D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES .....</b>	<b>39</b>
20.1 - REGARDS EN BETON .....	39
20.2 - CANALISATIONS .....	39
20.3 - CANIVEAUX A GRILLES .....	40
20.4 - SABLE POUR LIT DE POSE .....	41
20.5 - GRILLAGE AVERTISSEUR .....	41
<b>ARTICLE 21 - DISPOSITIFS DE COUVERTURE DES REGARDS, CHAMBRES ET GRILLES EN FONTE, ACIER OU INOX .....</b>	<b>41</b>
21.1 - CLASSE DE RESISTANCE .....	41
21.2 - AVALOIRS ET BOUCHES D'EGOUT .....	41
<b>ARTICLE 22 - GEOTEXTILE .....</b>	<b>42</b>
<b>ARTICLE 23 - BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES .....</b>	<b>42</b>
23.1 - NORMALISATION DES BETONS .....	42
23.2 - DEFINITION DES BETONS .....	42
23.3 - DESIGNATION DES BETONS PRETS A L'EMPLOI .....	44
23.4 - DESIGNATION DES BETONS EMPLOYES DANS LE MARCHE .....	45
23.5 - COMPOSANTS DES BETONS ET DES MORTIERS .....	45
<b>CHAPITRE N° 3 - MODALITES PARTICULIERES D'EXECUTION DES OUVRAGES .....</b>	<b>47</b>
<b>ARTICLE 24 - TRAVAUX PREPARATOIRES .....</b>	<b>48</b>
24.1 - IMPLANTATION .....	48
24.2 - DEGAGEMENT DES EMPRISES .....	48
24.3 - SIGNALISATION .....	48

24.4 - CLOTURAGE DE CHANTIER .....	48
24.5 - ÉVACUATION DES DECHETS.....	48
<b>ARTICLE 25 - TERRASSEMENTS .....</b>	<b>48</b>
25.1 - PRESCRIPTIONS GENERALES.....	48
25.2 - DEBLAIS .....	49
25.3 - REMBLAIS.....	49
25.4 - COMPACTAGE DE L'ARASE DES TERRASSEMENTS EN DEBLAIS OU REMBLAIS.....	49
25.5 - COUCHE DE FORME SOUS CHAUSSEES ET TROTTOIRS.....	49
25.6 - COUCHE DE FIN REGLAGE .....	50
<b>ARTICLE 26 - POSE DES BORDURES.....</b>	<b>50</b>
26.1 - FONDATION ET POSE.....	50
26.2 - JOINTS ENTRE ELEMENTS DE BORDURES .....	50
26.3 - MISE EN ŒUVRE EN SECTION COURANTE .....	50
26.4 - MISE EN ŒUVRE EN COURBE .....	50
<b>ARTICLE 27 - EXECUTION DES FOUILLES POUR OUVRAGES ET TRANCHEES .....</b>	<b>51</b>
27.1 - REALISATION DES FOUILLES .....	51
27.2 - REMBLAYAGE DES TRANCHEES.....	52
<b>ARTICLE 28 - OUVRAGES D'ECOULEMENT DES EAUX .....</b>	<b>52</b>
28.1 - MISE EN PLACE DES COLLECTEURS.....	52
28.2 - REGARDS .....	53
28.3 - ESSAIS DE CONTROLES.....	53
<b>ARTICLE 29 - MISE EN ŒUVRE DES DISPOSITIFS DE COUVERTURE DES CHAMBRES ET REGARDS .....</b>	<b>55</b>
29.1 - REGARDS ET CHAMBRES A CREER .....	55
29.2 - MISE A LA COTE DE REGARDS OU CHAMBRES EXISTANTS .....	55
29.3 - BOUCHES A CLE, TAMPONS D'EGOUT OU AUTRE .....	55
<b>ARTICLE 30 - FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES BETONS.....</b>	<b>56</b>
30.1 - FABRICATION DU BETON.....	56
30.2 - TRANSPORT DES BETONS.....	56
30.3 - CONDITIONS COMPLEMENTAIRES DE FABRICATION ET DE TRANSPORT DU BPE.....	56
30.4 - ESSAIS DE CONTROLE A LA LIVRAISON .....	57
30.5 - MISE EN ŒUVRE ET DURCISSEMENT DES BETONS.....	58
30.6 - ARMATURES POUR BETON ARME .....	60
30.7 - COFFRAGES .....	60
30.8 - OUVERTURE A LA CIRCULATION .....	60
<b>ARTICLE 31 - FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES ENROBES .....</b>	<b>60</b>
31.1 - NIVEAU ET CAPACITE DES CENTRALES .....	60
31.2 - DOSAGE DES GRANULATS .....	61
31.3 - PESAGE DES ENROBES.....	61
31.4 - TRANSPORT DES ENROBES .....	61
31.5 - GENERALITES DE MISE EN ŒUVRE .....	61
31.6 - PREPARATION DES SURFACES AVANT APPLICATION DES ENROBES.....	61
31.7 - TEMPERATURE MINIMALE DE REPANDAGE.....	62
31.8 - CONDITIONS USUELLES DE MISE EN ŒUVRE DES ENROBES .....	62
31.9 - REGLAGE EN NIVELLEMENT .....	62
31.10 - TRAVAUX DE COMPACTAGE .....	62
31.11 - TRAVAUX EXECUTES A LA MAIN.....	63
31.12 - CONTROLE DES ENROBES .....	63

<b>CHAPITRE N° 4 - DISPOSITIONS A PRENDRE A L'ACHEVEMENT DU CHANTIER ET RECEPTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>66</b>
<b>ARTICLE 32 - FIN DE CHANTIER.....</b>	<b>67</b>
<b>ARTICLE 33 - DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES .....</b>	<b>67</b>
<b>ARTICLE 34 - RECEPTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>68</b>

**CHAPITRE N° 1 - CLAUSES GENERALES ET GENERALITES**

## ARTICLE 1 - OBJET DE L'APPEL D'OFFRE

---

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) précise les conditions techniques particulières d'exécution des travaux de réfection de voirie **Quartier des AIRES – Avenue de NÎMES – Quai CARNOT sur la Commune d'ARAMON.**

### 1.1 - Allotissement des travaux

Il n'est pas prévu d'allotissement.

### 1.2 - Tranches optionnelles

Les travaux seront divisés en tranches définies comme suit :

<i>Tranche</i>	<i>Désignation</i>
Tr. ferme	Réfection de voirie Quartier des AIRES
Tr. ferme	Réfection de voirie Avenue de NÎMES
Tr. Optionnelle. 1	Réfection de voirie Quai CARNOT
Tr. Optionnelle. 2	Contrôle d'accès Quai CARNOT

### 1.3 - Consistance des travaux

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de modifier, de supprimer ou d'ajouter certains ouvrages ou partie d'ouvrages après la signature du marché.

#### ▪ Travaux préparatoires :

- ✓ Clôture de toute la zone de chantier à l'aide de barrières de type HERAS et **pour toute la durée du chantier.**
- ✓ Les installations de chantier ;
- ✓ La réalisation d'un constat d'huissier ;
- ✓ L'établissement d'un dossier d'exécution ;
- ✓ La dépose de l'ensemble du mobilier présent sur la zone de travaux ;
- ✓ La réalisation d'un dossier d'exploitation sous chantier (plan de déviation, information des services impactés par les travaux comme le service de ramassage des ordures ménagères, le service de transport en commun, l'école, etc.) ;
- ✓ La fourniture et la pose des panneaux de déviation, l'aménagement de points de ramassage des ordures ménagères pendant la période de travaux, etc.

#### ▪ Terrassements :

- ✓ Dépose de caniveaux, bordures, etc. ;
- ✓ Décroulage des chaussées ;
- ✓ Terrassements en pleine masse ;
- ✓ Cloutage en fond de terrassement si nécessaire ;
- ✓ Pose de géotextile ;
- ✓ Réalisation d'une couche de forme en GNT ;

- Réseau pluvial :
  - ✓ Réalisation d'un réseau de collecte en conduites PVC ou Fonte Ø 200 mm, Ø 315 mm et Ø 400 mm ;
  - ✓ Avec création et connexion des arrivées périphériques (canalisation Fonte ou PVC Ø200 et Ø250) et la réalisation d'ouvrages annexes (regards, ouvrages d'engouffrement, raccordements...);
  - ✓ Fourniture et la pose de tampons fonte ;
  - ✓ Fourniture et pose de caniveaux à grille ;
  - ✓ La remise a la cote définitive des ouvrages avant réalisation des aménagements de surface.
  
- Aménagements de surface et chaussée :
  - ✓ La fourniture et la pose de bordures et caniveaux préfabriquées en béton ou pierre reconstituée ;
  - ✓ La réalisation de trottoirs en béton désactivé ;
  - ✓ La réalisation de chaussées en béton désactivé ;
  - ✓ La mise en œuvre de matériaux bitumineux pour réalisation des chaussées et aires de stationnement ;
  - ✓ Le raccordement sur les accès ou voiries existantes ;
  - ✓ La fourniture et la pose de panneaux de signalisation.
  - ✓ La fourniture et la mise en œuvre de marquages au sol de type bandes blanches rélectorisées ou non, bandes jaunes, marquages spéciaux, dalles podotactiles, clous de voirie.
  
- Maçonneries :
  - ✓ La reprise des pieds de façade ;
  - ✓ La reprises des marches de l'escalier du Quai CARNOT ;
  
- Mobilier et équipements :
  - ✓ La fourniture et la pose de potelets métal.
  - ✓ La fourniture et la pose de barrières acier.
  - ✓ La fourniture et la pose de signalétique fonte scellée dans le béton désactivé

## **ARTICLE 2 - CONNAISSANCE DES LIEUX**

---

L'entrepreneur est réputé par le fait d'avoir remis son offre :

- s'être rendus sur les lieux où doivent être réalisés les travaux ;
- avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées ;
- avoir pris parfaite connaissance de l'état du terrain qui lui sera livré ;
- avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage, de matériaux, des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc. ;
- avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations. ;

- Avoir pris connaissance des Déclarations de Travaux et investigations complémentaires jointes au présent dossier de consultation.

**Les entrepreneurs sont donc réputés avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.**

**Aucun entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.**

## **ARTICLE 3 - DELAIS D'EXECUTION - PHASAGE DES TRAVAUX**

---

### **3.1 - Délais d'exécution**

Les travaux seront exécutés dans un délai global fixé à l'Acte d'Engagement à compter de la date fixée par ordre de service.

**Le chantier doit être réalisé dans un délai court et optimisé de façon à limiter les nuisances et ne pas pénaliser l'activité des commerces avoisinants.**

**L'entreprise devra mettre en place les équipes suffisantes pour faire face à cette contrainte de délai majeure.**

**L'entreprise devra mettre en place les équipes suffisantes pour pouvoir traiter simultanément les travaux du quartier des AIREs et de l'avenue de NÎMES.**

### **3.2 - Arrêts et reprises des travaux.**

L'entreprise devra inclure dans son planning l'ensemble des arrêts et reprises prévisibles lors de l'établissement de leur offre.

Les ouvrages ou prestations objet du marché seront réglés par application des prix unitaires en tenant compte des interruptions, des prolongations de chantier dues à des difficultés rencontrées lors de l'exécution de chantier (conduites en écran, dévoiement des réseaux existants, sécurisation voire fermeture/réouverture du chantier en cas de festivités communales et extra communales...).

Toutefois, une prolongation des délais sera accordée à l'entreprise pour toute interruption qui ne lui sera pas imputable.

L'entreprise ne pourra notamment demander aucune indemnité pour une cadence de réalisation, ou immobilisation de matériel du fait des aléas évoqués ci-avant.

Les prix unitaires intègrent toutes ces contraintes.

### **3.3 - Phasage des travaux**

**Le phasage devra prévoir une intervention simultanée sur le quartier des AIREs et de l'avenue de NÎMES.**

L'entreprise devra disposer de :

- 2 ateliers de terrassements, mise en œuvre de GNT, etc.
- 2 ateliers de pose de bordure et maçonneries diverses (mise à la cote, etc.).
- 2 ateliers pour la mise en œuvre des revêtements en béton désactivé, sablé, imprimé, etc.

### 3.4 - Autres facteurs à prendre en compte

- **Sur l'ensemble du chantier**, une attention particulière doit être portée vis-à-vis du **fort encombrement souterrain**, et notamment de la présence des réseaux ENEDIS, ORANGE, AEP, EU, GDF, pluvial, éclairage public, vidéosurveillance ...

De ce fait, l'entreprise sera amenée à rencontrer des réseaux qui nécessitent un déplacement par les concessionnaires ou des conditions de travail particulières, occasionnant (ou non) un arrêt ou une modification dans le planning d'exécution. Ces contraintes sont réputées être intégrées dans les prix unitaires et ne pourront pas donner lieu à réclamation **y- compris nécessité de terrassements à l'aspiratrice, soutènements provisoires et toute sujétion particulière.**

**De plus, le croisement de réseaux de toute nature de largeur < 300mm est compris au prix d'Exécution de tranchée et ne donnera lieu à aucune rémunération complémentaire.**

A titre d'information le Plan d'ensemble des réseaux existants présente l'implantation des réseaux existants issue des investigations complémentaires jointes au présent appel d'offres.

Ces éléments sont fournis au présent DCE afin que l'entreprise puisse se faire une idée des nombreux réseaux existants souterrains situés dans l'emprise des travaux.

Toutefois, les plans fournis n'engagent en rien la responsabilité du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre et une campagne de sondage complète (**rémunérée forfaitairement pour l'ensemble du chantier quel que soit le nombre de sondage** devra être réalisée pendant la période de préparation afin de définir le positionnement exact des réseaux existants en X,Y,Z pour l'établissement des plans d'exécution détaillés.

- L'emploi de BRH ou autre, et d'une manière générale toutes sujétions dues aux terrassements en terrains rocheux sont comprises dans l'offre de l'entreprise.

**Aucune réclamation ne sera acceptée pour une éventuelle plus-value due à la présence de rocher (ou matériaux analogue tel que le béton), cette prestation étant intégrée au prix d'exécution des tranchées.**

- **Les réseaux existants devront être maintenus en service** durant toute la durée des travaux.

Le coût de reconstruction des ouvrages éventuellement détruits lors des travaux (et toute sujétion) est compris au prix **d'exécution des tranchées.**

- Une attention particulière sera apportée aux mesures de sécurisation des chantiers et à leur signalisation afin de garantir la protection des usagers et des ouvriers.
- L'exécution de ces travaux impliquera le recours au fermier du service de distribution d'eau potable pour toutes les prestations qu'il est seul à être habilité à réaliser (manœuvres de vannes, informations de la population, intervention sur réseau existant ...etc.). **La société fermière du service de l'eau, est seule habilitée à manœuvrer les vannes sur le réseau.** L'entrepreneur avertira **par écrit** le Maître d'œuvre **et** le fermier de la nécessité de manœuvrer les vannes au minimum **5 jours** avant l'opération.

## ARTICLE 4 - INTERVENTIONS D'URGENCE

---

Les prix consentis par l'entreprise titulaire devront, en outre, intégrer les interventions d'urgence de jour comme de nuit, y compris samedis, dimanches et jours fériés :

- en cas de désordres constatés sur le chantier, de jour comme de nuit, y compris samedis, dimanches et jours fériés.
- en cas de phénomènes mettant en jeu la sécurité des biens et personnes (épisodes pluvieux par exemple).

A ce titre, l'entreprise titulaire devra (dans les quinze jours suivant la date de démarrage des travaux prévue par l'ordre de service) informer le Maître d'Ouvrage des coordonnées (adresses, téléphone) de l'équipe d'intervention d'urgence.

**Cette équipe devra pouvoir intervenir 24h/24 et 7j/7 dans un délai maximum de 4 heures.**

## ARTICLE 5 - CIRCULATION-SIGNALISATION :

---

### 5.1 - SIGNALISATION DE CHANTIER

La signalisation du chantier comprise dans le prix unitaire '**Panneau de communication**' prévoit :

- La fabrication et la pose d'un panneau d'information de chantier mentionnant :
  - ✓ L'objet du chantier,
  - ✓ Le nom et les coordonnées du maître d'ouvrage
  - ✓ Le nom et les coordonnées des différents intervenants.
  - ✓ Le nom et coordonnée des financeurs

Une maquette sera proposée en phase de préparation.

La signalisation du chantier comprise dans le prix unitaire '**Signalisation de chantier**' prévoit :

- La signalisation (classique et lumineuse) nécessaire à la gestion et circulation des véhicules ceci en coordination avec l'avancement des travaux du présent marché et les éventuels chantiers voisins.
- La fabrication et la pose d'un panneau d'information de chantier mentionnant le maintien de l'activité des commerces présents sur la zone des travaux.
- La signalisation nécessaire à la mise en place d'un itinéraire de déviation de la circulation des VL, PL et transport en commun pendant toute la durée du chantier pour permettre la réalisation des travaux en route barrée. Il prévoit également la signalisation nécessaire à la création d'arrêts de bus provisoires et points de ramassage des ordures ménagères.

### 5.2 - SECURISATION DU CHANTIER

La sécurisation du chantier comprise dans le prix unitaire '**Installation de chantier**' prévoit :

- La fourniture et la pose de panneaux de clôture type HERAS de hauteur 2 mètres posés sur plots béton.
- La mise en place de la signalisation réglementaire type *CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC, PORT DES EPI OBLIGATOIRE*, Etc.

### 5.3 - CIRCULATION DES ENGINES

L'entrepreneur doit veiller à ce que nuls manœuvres et/ou travaux du chantier ne comportent de risques pour les usagers.

Sont visés en particulier :

- les manœuvres des engins de chantier et des camions,
- les entrées et sorties du chantier.

Les consignes à respecter doivent être clairement définies et portent sur :

- le guidage des manœuvres par personnel compétent,
- la détermination des points d'entrée et sortie conformément au code de la route ; ceux-ci sont équipés des panneaux de signalisation appropriés.

Les frais occasionnés par ces sujétions sont réputés compris dans le prix unitaire de règlement des travaux.

### 5.4 - UTILISATION DES VOIES PUBLIQUES PAR LES VEHICULES DE L'ENTREPRENEUR

La circulation d'engins de chantier ou d'engins exceptionnels n'est autorisée que conformément au code de la route et après accord du Maître d'œuvre.

Les entrées et sorties doivent être situées dans une zone de bonne visibilité et de façon à éviter tout cisaillement de la circulation.

L'entrepreneur doit prendre toutes précautions pour éviter les chutes et entraînements de matériaux sur la voie publique.

Il doit procéder immédiatement à tous les nettoyages et balayages nécessaires pour maintenir la circulation dans les meilleures conditions.

**Les réparations des dégradations causées aux voies publiques par les véhicules de l'entrepreneur sont à sa charge.**

## **5.5 - SECOURS**

Le plan Hygiène et Sécurité doit prévoir l'organisation des secours en cas d'accident sur le chantier.

Au cours des travaux, l'entrepreneur doit veiller strictement à ce que les bouches, poteaux, etc. d'incendie rencontrées dans le périmètre du chantier soient toujours accessibles.

Dans tous les cas, l'entrepreneur doit se mettre en rapport avec le S.D.I.S. local, afin d'arrêter d'un commun accord les dispositions à prendre sur le chantier pour rendre possibles toutes les manœuvres indispensables en cas d'incendie ou intervention des services de secours.

## **ARTICLE 6 - SUJETIONS DECOULANT DE L'ENVIRONNEMENT**

---

L'entrepreneur doit construire ou mettre en place tous dispositifs nécessaires pour prévenir les atteintes à l'environnement.

Les rejets de produits polluants sont interdits aussi bien dans le sol que dans les réseaux d'assainissement.

Les engins et installations doivent être munis de dispositifs limitant les émissions de bruit, de fumée ou de poussière.

Il est strictement interdit de brûler des déchets sur le chantier. Tous les déchets ou matériaux impropres sont évacués dans les centres habilités de recyclage des déchets.

L'entrepreneur doit, sous sa responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine. Il est responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime des eaux de surface ou des eaux profondes. Il assure également sous sa responsabilité l'évacuation des eaux de toute origine, depuis le chantier jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues. Ces obligations comprennent la construction et l'entretien des ouvrages d'évacuation des eaux, la surveillance et la remise en état des lieux.

Il doit plus particulièrement :

- maintenir en cours de travaux, à la surface des parties terrassées, une pente transversale égale à cinq pour cent (5%) et exécuter en temps utile les différents dispositifs, provisoires ou définitifs, de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (bourrelets, saignées, descentes d'eau, etc...),
- niveler et fermer la plate-forme des terrassements en cas d'arrêt de chantier de courte durée et au minimum à la fin de chaque journée,
- soumettre au visa du Maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre en cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congelés - intempéries – pannes).

L'assainissement des voiries provisoires et des voiries définitives en phase provisoire doit être prévu en même temps que leur construction et raccordé sur les exutoires de l'assainissement de chantier.

Prévoir l'installation d'un déboureur provisoire si nécessaire.

Tous les frais engagés par l'entrepreneur pour assurer l'épuisement (y compris par pompage ou rabattement) et l'écoulement des eaux sont réputés compris dans le prix unitaire de règlement des travaux.

## **ARTICLE 7 - ORGANISATION ET PREPARATION DES TRAVAUX**

---

### **7.1 - Description générale**

L'entrepreneur doit toujours se conformer scrupuleusement aux instructions qui lui sont données par le Maître d'Œuvre, à moins de stipulation écrite contraire, ont seuls qualité pour donner des ordres concernant le tracé des ouvrages, la direction et l'exécution des travaux ; les autres agents ne peuvent donc pas engager, à ces divers points de vue, le Maître d'œuvre vis à vis de l'entrepreneur.

L'entrepreneur est responsable de la construction des ouvrages, il lui appartient de vérifier toutes les cotes et dimensions sur les plans et dessins dont la communication au dossier n'atténue en rien sa responsabilité.

### **7.2 - Matériels de l'entreprise**

L'entrepreneur doit disposer dans la région, au jour de la mise en œuvre du marché, d'un bureau équipé de moyens de communication (téléphone, télécopie, etc...) où, pendant les travaux, un responsable qualifié de l'Entreprise peut être contacté.

Il doit également disposer du matériel nécessaire, en bon état de fonctionnement et d'entretien, pour assurer la bonne exécution des travaux.

### **7.3 - Documents d'exécution**

Dans le cadre du dossier d'exécution, la mise au point des plans comporte trois étapes :

**Etape n°1** - Etablissement d'un principe de phasage avec détermination :

- du nombre de phases des travaux de terrassement, de chaussées ou de réseaux,
- des voiries provisoires à créer,
- des ouvrages provisoires à réaliser,
- de l'incidence sur les ouvrages définitifs,
- de l'incidence sur la circulation.

**Etape n°2** - Etablissement du planning d'ensemble de l'opération.

**Etape n°3**- Etablissement des plans et études d'exécution qui comprendront :

- la position en X, Y et Z des réseaux existants d'après les DICT, sondages, et investigations complémentaires réalisées par le Maître d'Ouvrage (georadar)
- les réseaux projetés calés en X,Y et Z afin de vérifier les croisements et les couvertures par rapport aux cotes projet fini,
- le profil en long et les profils en travers des voiries,
- les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages (études béton armé, dimensionnement de la structure de chaussée, etc.),
- les demandes d'agrément de l'ensemble des matériels et matériaux proposés par l'entreprise pour la réalisation des travaux.

### **7.4 - Installations de chantier**

#### **7.4.1 - Installations générales**

Les installations générales de chantier comprendront au minimum :

- Les divers bâtiments nécessaires au personnel et au matériel (bureaux, ateliers, bungalows matériel),

- l'installation d'hygiène et de sécurité,
- les réseaux d'alimentation en eau, électricité, assainissement,
- la signalisation de police fixe,

Les installations gardiennées si l'entrepreneur le juge nécessaire.

Le coût du gardiennage étant à la charge de l'entrepreneur.

#### **7.4.2 - Rémunérations**

Les frais engagés par l'entrepreneur pour la mise en place d'une installation conforme à la réglementation en vigueur sont rémunérés forfaitairement au prix "Installation de chantier" et cela quelle que soit la durée des travaux y-compris période d'interruption entre les phases de travaux.

### **7.5 - Coordination et suivi des travaux**

#### **7.5.1 - Réunions de chantier**

Une réunion de chantier hebdomadaire doit être organisée par le Maître d'œuvre. La présence de l'entrepreneur mandataire et du Maître d'œuvre est requise ainsi que celle des Entrepreneurs co-traitants ou sous-traitants sur demande expresse de l'une des parties contractantes.

Les objectifs principaux des réunions de chantier sont :

- l'examen de l'avancement du chantier par rapport au programme d'exécution prévisionnel,
- l'examen détaillé du journal de chantier sur la semaine écoulée,
- l'examen de la qualité d'exécution des travaux,
- l'examen des programmes d'exécution détaillés pour les deux semaines à venir avec mise en évidence des dates limites d'intervention des intervenants extérieurs au chantier.

Le compte-rendu de réunion de chantier est rédigé par le Maître d'œuvre et envoyé aux différents intervenants.

Sans contestation dans les 48 heures après réception de celui-ci, il sera considéré comme accepté.

### **7.6 - Programme d'exécution des travaux**

#### **7.6.1 - Forme et consistance du programme**

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- un programme général détaillé établi par l'entrepreneur pendant la période de préparation,
- des programmes détaillés par semaine, à fournir pour la semaine en cours et pour la semaine à venir.

Il porte sur l'ensemble des prestations et en particulier sur :

- la constitution du dossier de phasage,
- les études d'exécution,
- les travaux de reconnaissances complémentaires,
- les contrôles.

Il doit tenir compte des délais de vérification ou approbation des documents et des délais d'agrément portant sur les fournitures et les matériaux.

Le programme est présenté sous forme de planning faisant apparaître :

- les différentes tâches et prestations,
- les différentes phases des travaux,
- les tâches critiques dans l'enchaînement des travaux,
- les contraintes imposées par les travaux extérieurs à ceux objet du présent marché.

Le programme général des travaux est à remettre au Maître d'œuvre avant la fin de la période de préparation.

### **7.6.2 - Contraintes du programme**

Le programme doit faire apparaître les dates « au plus tôt et au plus tard » pour les interventions de l'entrepreneur titulaire du marché et pour celles des autres Entrepreneurs intervenant sur le site.

Font partie de ces contraintes :

- les différents délais partiels du marché,
- les points d'arrêts à lever par le Maître d'œuvre.

### **7.6.3 - Agrément et mise à jour du programme**

Le programme est établi par l'entrepreneur et remis au Maître d'œuvre qui le retourne, s'il y a lieu, avec ses observations. Les rectifications qui seraient demandées doivent être faites sans préjudice de retard aux travaux.

Le programme général et les programmes détaillés sont remis à jour en fonction de l'avancement réel du chantier et ce au moins une fois par semaine.

### **7.6.4 - Journal de chantier**

L'entrepreneur ouvre, dès l'ordre de service, un journal de chantier sur lequel sont consignés chaque jour tous les renseignements sur la marche du chantier et en particulier :

- les informations météorologiques du jour,
- les quantités approximatives réalisées et/ou mises en œuvre,
- la nature et le nombre des engins en activité,
- la composition des équipes,
- la durée et la cause des arrêts de chantier,
- tous détails présentant quelque intérêt du point de vue de la qualité des ouvrages,
- les contrôles effectués,
- les observations concernant la sécurité du personnel et des tiers, qu'elles émanent du Maître d'œuvre ou de toute personne habilitée (par exemple l'inspection du travail, coordonnateur, etc.),
- toutes les prescriptions imposées par le Maître d'œuvre,
- les dispositions et les mesures prises par l'entrepreneur pour régler son matériel et contrôler les réglages,
- tous les renseignements communiqués à l'entrepreneur par le Maître d'œuvre ou par des intervenants extérieurs.

Ce document est signé journalièrement par l'entrepreneur et par le Maître d'œuvre, leur signature étant, s'il y a lieu, accompagnée d'observations. Il peut être établi en plusieurs exemplaires ; l'original est remis dûment paraphé au Maître d'œuvre.

## **7.7 - Piquetage et implantation**

### **7.7.1 - Piquetage général**

Il est établi par l'entrepreneur à partir des plans d'exécutions qui sont à sa charge.

### **7.7.2 - Piquetage complémentaire**

L'entrepreneur est tenu de compléter le piquetage général par un piquetage complémentaire comprenant :

- L'implantation des chaussées définitives,
- L'implantation de l'assainissement et des réseaux divers.

L'implantation de tous les profils en travers des plans d'exécution est matérialisée par des piquets.

Des profils intermédiaires sont implantés chaque fois que nécessaire ou à la demande du Maître d'œuvre.

### **7.7.3 - Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés**

#### **ENQUETE PREALABLE DE RESEAUX ENTERRES**

Le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés est effectué par l'entrepreneur en même temps que le piquetage général, en présence d'un représentant des Services ou Compagnies concernés.

L'entrepreneur doit avoir préalablement reconnu les terrains, vérifié l'exactitude (si ceux-ci figurent dans le dossier) des renseignements relatifs à la nature du sol et sous-sol, ces derniers étant réputés purement indicatifs.

L'entrepreneur doit, pour toutes ces opérations et pour toutes les opérations de vérification que désirerait exécuter le Maître d'œuvre, tenir à la disposition de celui-ci le matériel topographique et le personnel qualifié nécessaires.

Les frais engagés par l'entrepreneur à cette occasion sont censés être implicitement compris dans les prix unitaires de règlement de ses travaux occasionnés par les mesures dont il s'agit.

L'entrepreneur doit prévenir par imprimé réglementaire de "déclaration d'intention de commencement des travaux" (DICT), les différents Services et Compagnies concernés, soit, entre autres :

- Electricité, RTE et Gaz de France ;
- ORANGE, et autres opérateurs de télécommunication... ;
- Réseau Fibre ;
- Assainissement ;
- Eau potable et eau brute ;
- Services de l'Eclairage public et des Espaces verts ;
- Et autres intervenants,

du commencement de ces travaux ainsi que de la rencontre de leurs installations, afin qu'ils puissent prendre les mesures en conséquence.

Il doit les informer immédiatement des dégradations ou accidents survenus à leurs ouvrages. Il doit veiller tout particulièrement à la conservation des étais, supports, suspensions, planchers de protection, etc... que les Services ou Compagnies concernés feraient placer dans l'intérêt de la prévention et de la conservation de leurs conduites ou autres ouvrages pendant l'exécution des travaux, ainsi qu'après l'achèvement de ces derniers.

La protection, la conservation ou le déplacement des installations d'eau, d'électricité, télécommunications, gaz, etc... pendant l'exécution des travaux incombent aux Services, Compagnies ou particuliers concernés, sans que la responsabilité du Maître de l'ouvrage puisse être recherchée par l'entrepreneur qui pourra seulement, s'il le juge à propos, exercer à ses risques et périls un recours contre les dits Services, Compagnies et autres concernés.

## **ARTICLE 8 - CONDITIONS DU CONTROLE DE L'EXECUTION DES OUVRAGES**

---

### **8.1 - Principe de fonctionnement de l'Assurance de la Qualité**

L'entrepreneur applique sur le chantier un Plan d'Assurance de la Qualité, c'est à dire qu'il effectue toutes les opérations de contrôles internes.

Le contrôle extérieur est assuré par le Maître d'œuvre.

Sont à la charge de l'entrepreneur les contrôles internes suivants :

- contrôle des fournitures et des matériaux,
- contrôles de mise en œuvre des différents matériaux,
- contrôle de fonctionnement des matériels et équipements,
- contrôles des travaux en cours d'exécution,
- Sont à la charge du Maître d'ouvrage les contrôles extérieurs suivants :
- contrôle par sondage de conformité aux spécifications,
- contrôle par sondage du respect du P.A.Q.
- Principe de fonctionnement de l'Assurance de la Qualité
- Principe de fonctionnement de l'Assurance de la Qualité

### **8.2 - Plan d'Assurance de la Qualité (P.A.Q.)**

Le P.A.Q. doit couvrir l'ensemble des travaux d'exécution de l'ouvrage.

#### **Le P.A.Q. doit préciser :**

- l'affectation des tâches : noms du directeur des travaux, du responsable du contrôle intérieur, du chargé des ouvrages provisoires et du responsable de la sécurité,
- l'organisation du contrôle interne qui doit, entre autre, prévoir les points d'arrêt suivants :
- le contrôle topographique et de portance de la couche de forme et de réglage et la qualité de compactage  $K = EV_2 / EV_1 < 2,0$
- le contrôle de la compacité et l'épaisseur de chaque couche d'enrobé,
- le contrôle topographique et d'alignement des bordures et/ou bordurettes avant confection des joints,
- Le contrôle du compactage au moyen d'un pénétromètre pour le remblayage des tranches,
- Les contrôles de qualité des bétons mis en œuvre,

#### **Le P.A.Q. doit préciser :**

- les moyens de l'entrepreneur : moyens de fabrication, de transport et de mise en œuvre,
- la totalité des fournisseurs,
- les installations de chantier avec bureau, atelier et laboratoires,
- la composition des cellules de pilotage et de coordination et de contrôle intérieur, avec les références professionnelles des personnels détachés et la définition des moyens en matériel.

#### **Le P.A.Q. définitif, conforme à l'exécution, fait partie du dossier de récolement.**

### **8.3 - Contrôle intérieur**

Le contrôle intérieur est rattaché à la Direction Générale de l'Entreprise mandataire du groupement titulaire du marché.

#### **8.4 - Contrôle extérieur à l'entrepreneur**

Ce contrôle est assuré, à l'initiative du Maître d'œuvre, par ses propres agents et par les organismes de contrôles de laboratoire ou de topographie qu'il a désigné.

Les résultats de ces contrôles sont communiqués à l'entrepreneur dès qu'ils sont connus.

Le contrôle extérieur au producteur comprend notamment :

- le contrôle de l'implantation générale et de détail (emprise, axe du projet, pieds de talus, arase des terrassements, etc...),
- les contrôles de laboratoire portant sur la qualité des matériaux, produits et composants constitutifs de la chaussée et sur leur mise en œuvre,
- la vérification du fonctionnement du contrôle interne et de l'application du P.A.Q.

Restent à la charge de l'entrepreneur :

- la mise à disposition des agents mandatés par le Maître d'œuvre des moyens nécessaires à l'accès aux ouvrages et à l'exécution des contrôles,
- les sujétions de pertes de temps liées à l'exécution des contrôles,
- la fourniture des échantillons nécessaires aux vérifications et leur transport jusqu'au laboratoire du Maître d'œuvre,
- toutes les vérifications supplémentaires que pourraient rendre nécessaire de mauvais résultats lors du contrôle.

En cas de contestation des résultats obtenus par le laboratoire du Maître d'œuvre, l'entrepreneur peut demander l'intervention d'un laboratoire tiers certifié ISO 9003 pour l'exécution des essais objet du litige.

Si les résultats obtenus par le laboratoire tiers confirment les résultats obtenus par le laboratoire du Maître d'œuvre, l'entrepreneur est tenu de prendre en charge tous les frais occasionnés par cette intervention ainsi que la remise en conformité.

Dans le cas contraire, les frais sont à la charge du Maître d'œuvre.

Le contrôle de l'entrepreneur est alors validé et les pénalités sont annulées.

#### **8.5 - Conditions générales des livraisons**

L'entrepreneur doit effectuer les livraisons de fournitures et matériaux prévues dans les divers fascicules du C.C.T.P. en se conformant aux instructions qui sont données en cours d'exécution par les agents désignés, pour les surveiller.

Il doit soumettre au maître d'ouvrage, pour agrément, les noms de ses divers fournisseurs et remettre également copie des commandes qu'il aura passées à des fournisseurs en vue de l'exécution de son marché.

L'entrepreneur doit enfin se munir de tout le matériel nécessaire pour livrer complètement, dans les délais qui lui seront fixés, les fournitures dont il aura à assumer la livraison.

## **ARTICLE 9 - MESURES CONCERNANT L'HYGIENE ET LA SECURITE**

---

Les Plans Particuliers de Sécurité et de Protection de la Santé (P.P.S.P.S.) sont établis par chaque Entrepreneur ou sous-traitant, conformément aux dispositions de la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et de ses décrets d'application.

En complément des mesures imposées par la législation en vigueur dans le C.C.A.P, et pour le Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé, l'entrepreneur est tenu de respecter les mesures particulières d'hygiène et de sécurité suivantes :

### **9.1 - Sécurité**

- sur le chantier ne sont autorisés que du matériel et des engins conformes aux prescriptions du Ministère du travail en matière de sécurité et de protection de l'environnement,
- le chantier doit se dérouler en respectant le décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 modifié par le décret 95-608 du 6 mai 1995 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du Livre II du code du travail en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment et des travaux publics (Journal Officiel du 20 janvier 1965 et du 4 février 1965),
- les véhicules et engins automoteurs sont équipés d'un avertisseur principal d'un niveau sonore d'au moins 10 dB-A à 7 m. En outre, ils doivent être équipés d'un avertisseur automatique de recul distinct quant à ses caractéristiques acoustiques.

L'entrepreneur interdit l'accès du public au chantier par l'implantation d'une signalisation adéquate.

### **9.2 - Hygiène**

Tous les travaux sont réalisés en tenant compte des contraintes imposées par le "Plan Hygiène et Sécurité" conformément aux articles 188 modifié à 192 bis nouveau du décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 modifié par le décret du 6 mai 1995 notamment en ce qui concerne les points énoncés ci-après.

L'entrepreneur doit mettre à disposition du personnel sur le chantier :

- un local permettant au personnel de changer de vêtements et de procéder à des soins de propreté corporelle à l'abri des intempéries,
- de l'eau pour la toilette,
- un local équipé d'un chauffage pour le personnel prenant son repas sur le chantier avec réfrigérateur et chauffe-plats,
- de l'eau potable et fraîche,
- des sanitaires (WC) à moins que le personnel puisse utiliser des sanitaires publics ou privés situés à proximité,
- une boîte de premier secours,
- Fiche de consigne avec le rappel des n° de téléphone d'urgences :
  - \* Pompiers : 18 ou 112,
  - \* SAMU : 15,
  - \* EDF,
  - \* GDF,
  - \* eau.

**CHAPITRE N° 2 - SPECIFICATION DES MATERIAUX, PRODUITS ET ELEMENTS**

**Tous les matériaux, produits et éléments destinés à la construction des ouvrages doivent être soumis par l'entrepreneur à l'agrément préalable du Maître d'œuvre.**

L'entrepreneur est tenu de communiquer, sur simple demande, tous documents permettant d'identifier la provenance des fournitures.

A partir de l'homologation par le Maître d'Œuvre de ce matériel, il sera systématiquement mis en place par l'entreprise, toute dérogation devra faire l'objet d'un avis préalable favorable des services concernés.

Les matériaux devront satisfaire aux prescriptions générales édictées à la fois par les normes françaises régulièrement homologuées par le Cahier des Prescriptions Communes applicables aux travaux dépendant du Ministère de l'Équipement, tel que défini par l'arrêté du Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Équipement, du Logement et du Tourisme en date du 13 juin 1973, ainsi que les normes homologuées par le Cahier des Clauses Techniques Générales applicable aux marchés de travaux (décret n°85-404 du 3 avril 1985).

Chaque fascicule précise les normes relatives aux travaux, à la fourniture, à la fabrication et à la mise en œuvre des matériaux.

L'attestation de conformité à la norme et aux prescriptions complémentaires de qualité est fournie par l'utilisation de la marque NF ou d'une marque équivalente ; en tout état de cause, il appartient au soumissionnaire d'apporter au Maître d'Ouvrage la preuve de la conformité de ses produits aux exigences spécifiées.

Les qualités, caractéristiques, types, dimensions, poids, procédés de fabrication, modalités d'essais, marquage de contrôle et de réception des matériaux seront conformes aux normes françaises et/ou européennes. Cette condition s'appliquera sur toute la durée du marché.

Le Maître d'Ouvrage conservera la possibilité de prélever tout matériau sur chantier et de le soumettre aux vérifications de qualités dans une station d'essais de son choix.

Ces vérifications effectuées en présence de l'entrepreneur seront à la charge du Maître de l'Ouvrage

## ARTICLE 10 - ORIGINES ET NORMES

---

Tous les matériaux, produits et éléments destinés à la construction des ouvrages, doivent être soumis par l'entrepreneur à l'agrément préalable du Maître d'œuvre. Cet agrément est sollicité pendant la période de préparation, accompagné des certificats d'homologation, arrêtés d'agrément et autorisations d'emploi lorsque ceux-ci sont exigés.

Les normes relatives aux travaux, à la fourniture, à la fabrication et à la mise en œuvre des matériaux sont, sauf spécifications contraires figurant au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, celles du Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés de travaux publics (C.C.T.G. - Travaux Publics dont la composition figure en annexe I du décret n°85-404 du 3 avril 1985, et des titres modificatifs éventuellement parus depuis ou celles du Cahier des Prescriptions Communes pour les fascicules non modifiés) et plus spécialement celles précisées

- au fascicule n° 2 : terrassements généraux
- au fascicule n° 3 : fourniture de liants hydrauliques
- au fascicule n° 04 - Titre I « Fourniture d'aciers et autres métaux – Armatures pour béton armé »
- au fascicule n° 23 : fourniture de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées,
- au fascicule n° 25 : exécution des corps de chaussées,
- au fascicule n° 26 : exécution d'enduits superficiels
- au fascicule n° 31 : bordures et caniveaux en pierre ou en béton,
- au fascicule n° 32 : construction des trottoirs,
- au fascicule n° 61 : Titre V : Règles Techniques de Conception et Calcul des ouvrages en béton armé et Titre II
- au fascicule n° 62 : conception et calcul des ouvrages et construction en béton armé ou pré-contraint
- au fascicule n° 63 : confection et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers,
- au fascicule n° 64 : travaux de maçonnerie,
- au fascicule n° 65 : Exécution d'ouvrages en béton armé ou précontraints,
- au fascicule n° 70 : Canalisations assainissement et ouvrages annexes,
- Normes Françaises
- Recommandations Professionnelles
- Règlement Sanitaire Départemental
- Règlement de voirie du département
- Aux prescriptions du fascicule n° 35 du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG., complété par ses annexes contractuelles. À – normes applicables aux travaux régis par le fascicule 35 B et C) pour l'exécution de travaux neufs d'aménagements paysagers, d'aires de sports et de loisirs de plein air ainsi que pour l'entretien de ces espaces.
- À la norme NF V12 056 Produits de pépinière – Arbres d'Alignement et arbustes Particuliers aux Régions de Climat méditerranéen – Spécifications Particulières, en complément de l'annexe A du fascicule 35 du C.C.T.G.
- Aux D.T.U. en vigueur à la date de la soumission, les nouveaux seront applicables au fur et à mesure de leur parution,
- A l'ensemble des normes françaises ou européennes en vigueur à la date de la soumission, se rapportant aux ouvrages de ce présent lot,
- Aux conditions imposées par les Services de Sécurité et Incendie (nationaux et départementaux), par l'Inspection du Travail et par la Sécurité Sociale (Direction des Accidents du travail),
- Aux avis techniques du CSTB.
- Aux recommandations des concessionnaires des réseaux, Sociétés de fermages, villes.
- Au guide de remblayage des tranchées édité par : LCPC/SETRA,

## ARTICLE 11 - DESCRIPTION DES STRUCTURES

---

Les aménagements neufs seront construits avec les structures détaillées ci-après.

La classe de la plate-forme visée immédiatement et à long terme sera :

Chaussée	Classe de plate-forme PFi	Module EV <sub>2</sub> en MPa
Routes Départementales	PF <sub>2+</sub>	80 ≤ EV <sub>2</sub> ≤ 120
Voirie communale	PF <sub>2*</sub>	50 ≤ EV <sub>2</sub> ≤ 80

### 11.1 - Quartier des AIRES

- **Rue Paul BERT et rus du Colonel BOURRAS :**
  - Géotextile anti contaminant ;
  - Grave non traitée épaisseur 30 cm ;
  - Dalle béton désactivé épaisseur 20 cm.
  
- **Rue des CHAISIER, rue des Ecoles, rue des AIRES, rue des VANNIERS et rue MISTRAL :**
  - Géotextile anti contaminant ;
  - Grave non traitée épaisseur 30 cm ;
  - Dalle béton désactivé épaisseur 15 cm.
  
- **Rue des grenadiers :**
  - Grave non traitée en reprofilage ;
  - BBSG classe 2 épaisseur 6 cm.

### 11.2 - Avenue de NÎMES

- **Chaussée béton désactivé :**
  - Géotextile anti contaminant ;
  - Grave non traitée épaisseur 30 cm ;
  - Dalle béton désactivé épaisseur 20 cm.
  
- **Trottoir béton désactivé :**
  - Grave non traitée épaisseur 15 cm ;
  - Dalle béton désactivé épaisseur 12 cm.
  
- **Chaussée en enrobé :**
  - Grave non traitée en reprofilage ;
  - BBSG classe 2 épaisseur 6 cm.

### 11.3 - Quai CARNOT

- **Chaussée béton désactivé :**
  - Grave non traitée épaisseur 10 cm ;
  - Dalle béton désactivé épaisseur 15 cm.

## ARTICLE 12 - PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET ECOMATERIAUX

Les matériaux ont les provenances désignées ci-après :

NATURE DES MATERIAUX	PROVENANCES
<p><b>Graves naturelles silico-calcaires</b>            Grave naturelle (GN) 0/60mm classe géotechnique D31, selon la norme NF P 11-300, pour les couches de forme            Grave non traitée (GNT) type 1, selon la norme NF EN 13 285 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0/20, 0/25 ou 0/31,5mm concassée pour les couches de fin de réglage des chaussées et trottoirs</li> <li>- 0/31,5 ou 0/63mm pour les couches de fondation des chaussées</li> </ul>	<p>Gravières/carrière dont l'exploitation est autorisée par la préfecture du département.</p> <p>En cas de <b>réemploi</b> de déblais générés par les chantiers communautaires de terrassements, ces derniers doivent faire l'objet d'analyses et de classement géotechniques selon la norme NF P 11-300 et le GTR de septembre 1992 dans le but d'éditer une fiche technique produit spécifique.</p>
<p><b>Graves de recyclage non liées</b></p>	<p>Centres de recyclage appliquant un plan d'assurance qualité (PAQ) et fournissant à la demande du client une fiche technique produit de moins de six mois pour chaque matériau recyclé élaboré,            Ces centres de recyclage doivent être autorisés par la préfecture du département pour élaborer des matériaux recyclés issus de déchets provenant de la démolition des bâtiments et des chaussées</p>
<p><b>Granulats pour béton</b>  <b>Sable pour mortier</b></p>	<p>Carrières ou gravières locales agréées</p>
<p><b>Chaux et ciment</b></p>	<p>Usine agréée</p>
<p><b>Bordures et caniveaux béton</b>  <b>Dalles et pavés en pierre naturelle</b></p>	<p>Produits normés NF            Carrière locale soumise à l'agrément du maître d'ouvrage            Marquage CE niveau 4</p>
<p><b>Fers et aciers</b></p>	<p>Les fers et aciers devront répondre aux normes NF et EN qui les concernent, du domaine ICS 77.140 (catalogue AFNOR).-Pour les éléments métalliques concernés, les matériaux et fournitures devront être conformes aux prescriptions du : DTU 32.1 – Chapitre II. Tous les laminés, profilés, tubes, etc. devant être mis en oeuvre seront de 1re qualité, liants, nerveux, sans aspérités, crique, gerçure, brûlure ou autre défaut pouvant nuire à l'aspect ou à la qualité des ouvrages.</p>
<p><b>Alliage d'aluminium</b></p>	<p>Les alliages d'aluminium devront répondre aux normes NF et EN qui les concernent, du domaine ICS 77.140 (catalogue AFNOR).Les tôles et profilés mis en oeuvre seront en alliage AGS, de codification 6060 AGS T5 selon norme NF P 50-401.Pour les éléments en alliage léger concernés, les matériaux et fournitures devront être conformes au : DTU 32.2 – Chapitre III.</p>
<p><b>Ferrages – Serrures – Quincaillerie</b></p>	<p>Les articles de ferrage et de quincaillerie devront répondre aux normes les concernant ; cette conformité aux normes devra être matérialisée par la marque « NF-SNFQ » poinçonnée par le fabricant. Les serrures devront répondre aux normes visées ci avant, et porter la marque « NF-SNFQ-1 » ou « A 2 P Serrures ».</p>
<p><b>Peintures et vernis</b></p>	<p>Les peintures, vernis et lasures devront respecter la classification de la norme NF T 36-005 ; ils devront répondre aux normes énumérées ci avant, ainsi qu'aux normes visées au chapitre 2 « Références normatives » du DTU 59.1.Visseries et petits accessoires Ces fournitures devront répondre aux normes les concernant. Les visseries et autres seront toujours selon leur usage en alliage léger, ou en acier cadmié ou inox.</p>

## ARTICLE 13 - MATERIAUX NATURELS ET ECOMATERIAUX NON LIES UTILISES POUR LA CONSTRUCTION DE LA STRUCTURE DE CHAUSSEE

---

### 13.1 - MATERIAUX POUR COUCHE DE FORME

Ces matériaux naturels ou éco matériaux utilisables en couche de forme peuvent être :

- soit des graves naturelles (GN) silico-calcaires de granularité 0/D avec  $D \leq 80$  mm au sens de la norme XP P 18-545, appartenant à la classe géotechnique D 31 selon la norme NF P 11-300, présentant une Valeur de Bleu de méthylène du Sol:  $VBS \leq 0,10$  g pour 100g de matériau sec selon la norme NF P 94-068,
- soit des graves recyclées (GR)-Sol de granularité 0/D avec  $D \leq 80$  mm (symbolisée par le chiffre : 1), appartenant à la classe géotechnique F 71 selon la norme NF P 11-300, présentant une Valeur de Bleu de Sol :  $VBS \leq 0,10$  g pour 100g de matériau sec selon la norme NF P 94-068.

**La teneur en sulfates solubles (TSO4) provenant de plâtre, selon la norme XP P 18-581, doit être inférieure ou égale à 0,8% en poids.**

**Le pourcentage des fines sur le tamis de dimension 0,08 mm ou 80 µm de ces GR1-Sol doit être au maximum égal à 10%.**

Ces **GR1-Sol** peuvent provenir :

- de la démolition ou de la déconstruction de bâtiments non industriels et sont composées uniquement de béton. L'origine de cette grave recyclée est indiquée par la lettre **B (Béton)** et est désignée : **GR1B-Sol**.
- de la démolition des chaussées. Les déchets qui en résulteront sont composés essentiellement d'enrobés bitumineux, de grave naturelle, de béton, etc, constituant l'ancienne structure de chaussée. Lors de l'élaboration de cette grave recyclée en centre de recyclage, le pourcentage maximum de **40%** en poids d'enrobés concassés sur la fraction 8/80 mm doit être respectée. Absence totale d'enrobés bitumineux fraisés. L'origine de cette grave recyclée est indiquée par la lettre **M (Mixte)** et est désignée : **GR1M-Sol (40/60)**.
- de la démolition sélective des enrobés constituant les couches bitumineuses de surface de la chaussée. L'origine de cette grave recyclée est indiquée par la lettre **E (Enrobés)** et est désignée : **GR1E-Sol** (voir Annexes : 1,2 et 5). **Les enrobés constituant cette GR1E-Sol seront recyclés à court terme uniquement dans la fabrication de matériaux bitumineux tels que : graves bitumes, certains bétons bitumineux.**
- des déblais générés par les chantiers communautaires de terrassements. Le réemploi de ces matériaux naturels doit faire l'objet d'analyses et de classement géotechniques par un laboratoire dans le but de vérifier leur appartenance à la classe géotechnique **D 31** selon la norme NF P 11-300, posséder une granularité **0/60 mm**. Ces caractéristiques géotechniques seront consignées dans une **fiche technique produit**.

#### **FICHE TECHNIQUE PRODUIT**

Toutes ces graves de recyclage doivent être élaborées dans le cadre d'un **plan d'assurance qualité (PAQ)** établi et mis en place par le producteur recycleur. Elles doivent faire systématiquement l'objet d'analyses géotechniques dans le but d'éditer **une fiche technique produit spécifique de moins de six mois** qui doit impérativement accompagner la proposition du candidat répondant à l'appel d'offres.

#### **REGLES GENERALES DE COMPACTAGE**

En ce qui concerne le compactage de ces matériaux naturels ou recyclés élaborés pour la réalisation de la **couche de forme**, l'objectif de densité visé est **q3**.

Rappel de la définition de l'objectif de densité **q3** : il s'agit de la masse volumique apparente sèche (MVAs) moyenne du matériau naturel ou recyclé non lié qui doit être égale ou supérieure à 98,5% de la masse volumique apparente sèche

de référence à l'**Optimum Proctor Normal (OPN)** et dont la masse volumique apparente sèche de fond de couche élémentaire compactée doit être égale ou supérieure à 96% de cette même référence.

### Modalités de compactage des graves recyclées

Les graves recyclées provenant de la démolition des bâtiments et/ou des routes sont assimilables à la classe géotechnique **D31**. Les modalités de compactage des graves recyclées (**GR**) sont définies en fonction de leur assimilation à une classe géotechnique, de l'objectif de densification visé ( $q_i$ ) et de la catégorie de l'engin de compactage retenu pour le poste.

### Classe de plateforme immédiate et visée à long terme

La classe de la plate-forme visée immédiatement et à long terme soit :

Chaussée	Classe de plate-forme PFi	Module $EV_2$ en MPa
Routes Départementales	PF <sub>2+</sub>	$80 \leq EV_2 \leq 120$
Voirie communale	PF <sub>2*</sub>	$50 \leq EV_2 \leq 80$

### Contrôle de la portance immédiate de la plateforme (point d'arrêt)

Le contrôle de la portance de la plate-forme réalisée est effectué au moyen d'un essai à la plaque selon le mode opératoire du LCPC normalisé (NF P 94-117-1).

**Le calcul du rapport  $K = EV_2/EV_1$  renseigne sur la qualité du compactage du matériau naturel ou recyclé non liés, constituant la plate-forme contrôlée, doit être inférieur ou égal à 2,0.**

## 13.2 - MATERIAUX POUR COUCHE DE FIN DE REGLAGE

Ces matériaux naturels ou recyclés utilisables en couche de fin réglage peuvent être :

- soit des graves non traitées (**GNT**) type 1 selon la norme NF EN 13 285 silico-calcaire (indice de concassage :  $IC \geq 60\%$ ) ou granitique (indice de concassage :  $IC \leq 100\%$ ) de granularité : **0/20**, ou **0/31,5 mm**, présentant une Valeur de Bleu :  **$VB_{0/D} \leq 0,80 \text{ g / kg}$**  selon la norme NF EN 933-9.

**Remarque :  $VB_{0/D}$  : Valeur de Bleu déterminée sur la fraction 0/2 mm puis rapport à 0/D si  $D \leq 50 \text{ mm}$  ou rapportée à 0/50 mm si  $D > 50 \text{ mm}$ .**

- soit des graves recyclées non traitée (**GR**) selon la norme NF EN 13 285 de granularité 0/D avec  $D \leq 31,5 \text{ mm}$ , de dureté "D" correspondant à :  $LA \leq 40$  (NF EN 1097-2) /  $MDE \leq 40$  (NF EN 1097-1) et  $LA + MDE \leq 70$ . Ces graves recyclées sont symbolisées par le chiffre : **2**. Elles appartiennent à la classe géotechnique F 71 selon la norme NF P 11-300 et présentent une Valeur de Bleu de méthylène :  **$VB_{0/D} \leq 0,80 \text{ g/kg}$**  (NF EN 933-9) avec un indice de concassage :  $IC = 100\%$

**Remarque :  $VB_{0/D}$  : Valeur de Bleu déterminée sur la fraction 0/2 mm puis rapport à 0/D si  $D \leq 50 \text{ mm}$  ou rapportée à 0/50 mm si  $D > 50 \text{ mm}$ .**

**La teneur en sulfates solubles (TSO4) provenant de plâtre, selon la norme XP P 18-581, doit être inférieure ou égale à 0,4% en poids.**

**Le pourcentage des fines sur le tamis de dimension 0,063 mm ou 63  $\mu\text{m}$  de ces GR2 doit être compris :  $LF_2 \geq 2\%$  et  $UF_7 \leq 7\%$ . Le refus de tamisage est OC 80 et la classe granulaire : GB selon la norme NF EN 933-1.**

Ces **GR2** de difficulté de compactage [**DC3**], peuvent provenir :

- de la démolition ou de la déconstruction de bâtiments non industriels et sont constituées de **Béton (B)**. Elles sont composées essentiellement de béton mais elles peuvent contenir néanmoins jusqu'à 5% d'enrobés concassés sur la fraction 8/31,5 mm Elles sont désignées : **GR2B**.
- de la démolition des chaussées : enrobés, grave naturelle, béton, etc. **Ces graves recyclées Mixtes** sont élaborées en centre de recyclage. Le pourcentage maximum de **30%** en poids d'enrobés concassés sur la fraction 8/31,5 mm doit être respecté. Absence totale d'enrobés bitumineux fraisés. L'origine de cette grave recyclée est indiquée par la lettre **M (Mixte)** et est désignée : **GR2M (30/70)**.

## **FICHE TECHNIQUE PRODUIT**

Toutes ces graves recyclées doivent être élaborées dans le cadre d'un **plan d'assurance qualité (PAQ)** établi et mis en place par le producteur recycleur. Elles doivent faire systématiquement l'objet d'analyses géotechniques dans le but d'éditer **une fiche technique produit spécifique de moins de six mois** qui doit accompagner impérativement la proposition du candidat répondant à l'appel d'offres.

### **13.3 - REGLES GENERALES DE COMPACTAGE**

En ce qui concerne le compactage des matériaux naturels ou recyclés élaborés pour la réalisation de la **couche de fin réglage**, l'objectif de densité visé est **q3**.

Rappel de la définition de l'objectif de densité **q3**: il s'agit de la masse volumique apparente sèche (MVAs) moyenne du matériau naturel ou recyclé, non liés qui doit être égale ou supérieure à 98,5% de la masse volumique apparente sèche de référence à l'**Optimum Proctor Normal (OPN)** et dont la masse volumique apparente sèche de fond de couche élémentaire compactée doit être égale ou supérieure à 96% de cette même référence.

## **ARTICLE 14 - ENROBES HYDROCARBONES A CHAUD**

**Les enrobés à mettre en œuvre sont les suivants ; la terminologie employée est conforme aux normes produits et à la norme NF P 98-149 :**

Référence de la norme	ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE D'ASSISE (couche de fondation et de base)			
	Technique	Appellation européenne	Appellation française	Épaisseur cm
NF EN 13108-1	Grave bitume	EB14 assise EB 20 assise	GB classe 2 GB classe 3 GB classe 4	0/14 : 8 à 14 0/20 : 10 à 16
NF EN 13108-1	Enrobés à module élevé	EB 10 assise EB 14 assise EB 20 assise	EME classe 2	0/10 : 6 à 8 0/14 : 7 à 13 0/20 : 9 à 15
NF EN 13108-1	Autre enrobé	EB 10 assise	-	
ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE ROULEMENT ET LIAISON				
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux semi-grenus	EB 10 roul. Ou liaison EB 14 roul. Ou liaison	BBSG classe 1 BBSG classe 2 BBSG classe 3	0/10 : 5 à 7 0/14 : 6 à 9
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux minces	EB 10 roul. Ou liaison EB 14 roul. Ou liaison	BBM classe1 BBM classe 2 BBM classe 3	0/10 : 3 à 4 (BBM A, B, C) 0/14 : 3,5 à 5 (BBM A, B)
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux à module élevé	EB 10 roul. Ou liaison EB 14 roul. Ou liaison	BBME classe 2 BBME classe 3	0/10 : 5 à 7 0/14 : 6 à 9

NF EN 13108-1	Bétons bitumineux souples	EB 10 roul. EB 14 roul.	BBS classe 1 BBS classe 2 BBS classe 3	BBS1 : 4 à 5 BBS2 : 4 à 6 BBS3 : 8
NF EN 13108-2	Bétons bitumineux très minces	BBTM 6 roul. BBTM 10 roul.	BBTM classe 1 BBTM classe 2	0/6 et 0/10 : 2 à 3
NF EN 13108-7	Bétons bitumineux drainants	BBDr 6 roul. BBDr 10 roul.	BBDr classe1 BBDr classe2	0/10 : 4 à 5  0/6 : 3 à 4
NF EN 13108-9	Bétons bitumineux Ultra-minces	BBUM 6 roul. BBUM10 roul.	BBUM classe1 BBUM classe2	0/6 et 0/10 : 1,5 à 2
NF EN 13108-1	Autre enrobé	EB "D" liaison EB "D" roul.	-	

## 14.1 - CONSTITUANTS

### 14.1.1 - PROVENANCE DES CONSTITUANTS

L'entreprise indique dans son SOPAQ la ou les provenances prévisionnelles des constituants, granulats, liants, fines d'apport, dopes et additifs.

Le PAQ précise la ou les provenances exactes des constituants en conformité avec celles indiquées dans le SOPAQ.

Les fournisseurs devront satisfaire le cas échéant les dispositions réglementaires traitant du marquage CE.

Pour le marquage CE des granulats, conformément à la norme NF EN 13043, le système d'attestation de conformité au marquage CE sera :

- \* le système 4 (simple déclaration du fournisseur)
- \* le système 2+ (déclaration certifiée par un organisme notifié)

Les granulats peuvent en outre bénéficier de la certification de la marque NF ou de toute autre marque volontaire équivalente.

La fabrication d'un matériau bitumineux peut être réalisée à partir de classes granulaires de provenances différentes pourvu qu'il existe une étude de formulation acceptée par le maître d'œuvre. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenance différente sont alors stockés séparément.

L'acceptation des différents constituants par le maître d'œuvre fait l'objet d'un point d'arrêt. Notamment pour les granulats elle nécessite la fourniture par le titulaire du marché des fiches techniques produits (FTP).

### 14.1.2 - GRANULATS

#### 14.1.2.1 - *Caractéristiques normalisées*

Les granulats sont impérativement issus de roche massive.

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13043 et NF P 18-545 rendues contractuelles. Le marché prévoit le recours à des codes tels que définis ci-après avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme NF P 18-545. Cette compensation est justifiée par l'expérience technique régionale, avec le souci d'une utilisation économe et rationnelle de la ressource sur le bassin susceptible d'alimenter le chantier et d'une économie de transport, dans une perspective de développement durable.

### Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement :

Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic (*)		
		□ T3	T2-T1	□ T0
BBSG ou BBM, BBME	Résistance mécanique des gravillons	Code C LA25-MDE20- PSV50	Code B LA20-MDE15-PSV50	
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	Code III** Gc85/20-G20/15 ou G25/15 - e= 10(± 5) - f <sub>1</sub>		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		
BBTM ou BBDr	Résistance mécanique des gravillons	Code B LA20-MDE15-PSV50		
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code II Gc85/15-G20/15 ou G25/15-e=10(± 5) - f <sub>0,5</sub>		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		
BBS	Résistance mécanique des gravillons	Code C LA25-MDE20- PSV50		
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10- MB2		

\* les classes de trafic sont celles définies par l'annexe E de la norme NF P 98-086

\*\* Pour les gravillons de classe granulaire serrée d/D où D < 2d (ex 6/10), la limite inférieure à D de la catégorie Gc85/20 est abaissée à 80 %.

### Spécifications minimales des granulats pour couches de liaison et d'assises

Usage Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic		
		□ T3	T2-T1	□ T0
<u>Liaison</u> BBSG, BBME, BBM	Résistance mécanique des gravillons	Code D LA30-MDE25	Code C LA25-MDE20	Code B LA20-MDE15
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	Code III Gc85/20 - G20/15 ou G25/15 - e=10(± 5) - f <sub>1</sub>		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		
<u>Assises</u> GB, EME,	Résistance mécanique des gravillons	Code D LA30-MDE25	Code C LA25-MDE20	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III Gc85/20- G20/15 ou G25/15 - e=10(± 5) - f <sub>1</sub>		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		

### 14.1.3 - AGRÉGATS d'ENROBES À RECYCLER

Les agrégats d'enrobés à recycler sont conformes à la norme NF EN 13108-8 pour la catégorie F1.

Une étude de formulation nouvelle est à produire dès lors que la quantité d'agrégats recyclés, envisagée pour le recyclage est supérieur à 10 %.

Dans tous les cas, un criblage des matériaux et une étude de caractérisation de l'agrégat est nécessaire. Cette caractérisation porte sur l'étendue de la teneur en liant (TL), la pénétrabilité ou la TBA du liant contenu dans les agrégats, l'homogénéité granulométrique des agrégats et leurs caractéristiques intrinsèques.

Les tableaux ci-après indiquent la classification des caractéristiques des agrégats.

#### Classification de l'étendue de la teneur en liant

Catégorie	Etendue de la teneur en liant
TL <sub>0</sub>	≤ 0,8 %
TL <sub>1</sub>	≤ 1 %
TL <sub>2</sub>	≤ 2 %
TL <sub>NS</sub>	> 2 % ou non spécifié

#### Classification de la pénétrabilité et de la TBA du liant

Catégorie	Pénétrabilité en 1/10 mm	TBA en °C	Fréquence des essais*
B <sub>0</sub>	P <sub>15</sub> et étendue ≤ 10 et <sup>1</sup>	TBA <sub>70</sub> et étendue ≤ 8	1 essai pour 1000 t avec un minimum de 5 essais
B <sub>1</sub>	Minimale = 5 et étendue ≤ 15 et <sup>1</sup>	Maximale = 77 et étendue ≤ 8	1 essai pour 1000 t avec un minimum de 5 essais
B <sub>2</sub>	Minimale = 5 et <sup>1</sup>	Maximale = 77	1 essai pour 1000 t avec un minimum de 5 essais
B <sub>NS</sub>	A déclarer	A déclarer	Non spécifié

<sup>1</sup> Dans le cas où le liant des agrégats est modifié aux polymères, la caractérisation par la pénétrabilité suffit.

P<sub>15</sub> : pénétrabilité de chacun des échantillons ≥ 10 et moyenne ≥ 15 (1/10 mm)

TBA<sub>70</sub> : TBA de chacun des échantillons ≤ 77°C et moyenne ≤ 70°C

\* En cas de provenance unique et de tonnage inférieur à 4000 T, le minimum d'essais peut être descendu à 3.

#### Classification de l'homogénéité de la granulométrie des agrégats

Catégorie	% passant à 1.4 D	% passant à D	% passant à 2 mm	% passant à 0.063 mm
G <sub>0</sub>	V <sub>si</sub> 99	Li 85 Ls 99 e 10	e 10	e 3
G <sub>1</sub>	V <sub>si</sub> 99	Li 85 Ls 99 e 10	e 15	e 4
G <sub>2</sub>	V <sub>si</sub> 99	Li 80 Ls 99 e 15	e 20	e 6
G <sub>NS</sub>	Non spécifié	Non spécifié	Non spécifié	Non spécifié

Note : les définitions de D, V<sub>si</sub>, Li, Ls et e sont celles de la norme NF P18-545

#### Classification des agrégats selon les caractéristiques intrinsèques des granulats

Catégorie	Catégorie des granulats de l'AE	Fréquence des essais
R <sub>1</sub>	LA <sub>20</sub> , MDE <sub>15</sub> et LA + MDE ≤ 35 PSV <sub>50</sub> (*)	1 par lot
R <sub>2</sub>	LA <sub>25</sub> , MDE <sub>20</sub> et LA + MDE ≤ 35	1 par lot
R <sub>3</sub>	LA <sub>30</sub> , MDE <sub>25</sub> et LA + MDE ≤ 45	1 par lot
R <sub>NS</sub>	Autre ou non caractérisé	Non spécifié

\* : Ang<sub>1</sub> pour les gravillons et sables alluvionnaires

Pour qu'un lot soit déclaré en catégorie R1, les coefficients suivants doivent être mesurés sur les granulats après désenrobage (LA, MDE et PSV uniquement pour les couches de roulement) ou issus des documents antérieurs.

Le lot est défini par la Fiche technique d'agrégats d'enrobés.

En fonction des résultats de caractérisation des agrégats ainsi définis, le tableau ci-après précise les limites d'utilisation des agrégats dans les enrobés retenus dans le présent CCTP, sous réserve que l'étude soit acceptée par le maître d'œuvre (point d'arrêt). L'entreprise doit par ailleurs préciser dans son PAQ les moyens dont elle dispose en matière de recyclage d'agrégats.

#### Limites d'utilisation des agrégats en fonction de leur caractérisation et de leur usage

Nature de la couche	Taux de recyclage (en %)	Catégories			
		TL	B	G	R
Roulement <sup>4</sup>	[0 ; 10]	TL <sub>NS</sub>	B <sub>NS</sub>	G <sub>NS</sub>	R <sub>NS</sub>
	]10 ; 20]	TL <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> <sup>1</sup>
	]20 ; 30]	TL <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>
	]30 ; 40]	TL <sub>1</sub>	B <sub>0</sub> ou B <sub>1</sub> <sup>2</sup>	G <sub>1</sub>	
	]40 ; 60]	TL <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>0</sub>	
Liaison et assises	[0 ; 10]	TL <sub>NS</sub>	B <sub>NS</sub>	G <sub>NS</sub>	R <sub>NS</sub>
	]10 ; 20]	TL <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	G <sub>2</sub>	R <sub>NS</sub>
	]20 ; 30]	TL <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	
	]30 ; 40]	TL <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	R <sub>3</sub> <sup>3</sup>
	]40 ; 60]	TL <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	G <sub>0</sub>	

<sup>1</sup> La catégorie « LA<sub>25</sub>, MDE<sub>20</sub> » pour les classes de trafic inférieures ou égales à T3 est suffisante.

<sup>2</sup> Le choix est laissé à l'appréciation du maître d'œuvre.

<sup>3</sup> La catégorie « LA<sub>30</sub>, MDE<sub>25</sub> et LA + MDE ≤ 55 » pour les classes de trafic inférieures ou égales à T3 (couche de liaison) et T1 (couche d'assise) est suffisante.

<sup>4</sup> Pour les formules discontinues, il faut veiller à limiter l'apport en agrégats afin de maîtriser cette discontinuité.

**\* Les taux supérieurs à 40% font l'objet de dispositions particulières et d'études spécifiques.**

**Pour les BBTM, BBUM et enrobés au liant modifié, le taux maximal d'incorporation d'agrégat est de 10% avec les spécifications suivantes pour les agrégats : TL1, B1, G1 et R1.**

## 14.2 - FILLERS D'APPORT

### 14.2.1 - Nature et caractéristiques

Les caractéristiques des fines d'apport sont conformes aux normes NF EN 13043 et NF P 18-545. Les fillers sont de catégorie MBF10 pour les fines nocives, V28/45 pour la porosité Rigden et R&B8/16, pour le pouvoir rigidifiant

### 14.2.2 - Conditions de stockage

Les conditions de stockage sont précisées dans la norme NF P 98-150-1.

## 14.3 - LIANTS HYDROCARBONES

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12 591 pour les bitumes routiers, NF EN 13924 pour les bitumes routiers de grade dur et NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères

Les liants modifiés normalisés ou non sont soumis à l'accord du maître d'œuvre et leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt. Dans le cas d'un liant modifié par des polymères, l'entreprise doit fournir une fiche de spécifications qui valide le respect des spécifications minimales ci-dessous :

- pénétrabilité à 25°C (selon NF EN 1426)  $\geq$  70 1/10 mm
- température de ramollissement bille anneau (selon NF EN 1427)  $\geq$  55°C
- point de fragilité Fraass (selon NF EN 12593)  $\geq$  -10°C
- intervalle de plasticité (TBA - Fraass)  $\geq$  65°C.

Au-delà du respect des spécifications ci-dessus, la Fiche Technique des Produits proposés devra également documenter les caractéristiques ci-dessous :

<b>après durcissement RTFOT à 163°C (selon NF EN 12607-1)</b>	
- variation de masse (NF EN 12607-1)	$\geq$ 0,5%
- augmentation du point de ramollissement (NF EN 1427)	$\geq$ 8%
- pénétrabilité restante (NF EN 1426)	$\geq$ 60 %
<b>Cohésion / Energie de déformation par essai de traction (NF EN 13587 + NF EN 13703)</b>	
- énergie conventionnelle à 400% d'allongement (traction à 100 mm/min)	$\geq$ 3 J / cm <sup>2</sup>

Dans le cas d'utilisation de liant autre que bitumineux (liant clair, pigmentable, de synthèse, etc.), l'entreprise doit fournir la fiche technique du liant et de l'enrobé.

Les caractéristiques des liants à la charge de l'entreprise, en fonction de leur destination et pour des usages courants, sont données à titre indicatif dans le tableau ci-après :

ENROBES	Classe de bitume selon le trafic de la voie		
	$\leq$ T0	T1 et T2	$\geq$ T3
<b>Pour couche de surface ou de liaison</b>			
EB10 ou EB14, BBSG	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	*35/50 *50/70
EB10 ou EB14 BBME	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	—
EB10 BBM	*35/50 * liant modifié	*35/50 * 50/70	*50/70 *70/100
BBDr	*35/50 *50/70 * liant modifié	*35/50 * 50/70	*50/70 * 70/100
BBTM	*35/50 *liant modifié	*35/50 *50/70	*50/70 *70/100
EB10 ou EB14 BB souple	—	—	*50/70 *70/100
<b>Pour assise</b>			
EB14 ou EB20 GB	*20/30 *35/50	*20/30 *35/50 * 50/70	*35/50 *50/70
EB 14 ou EB20 EME	liant modifié, 10/20 ou 20/30	liant modifié, 10/20 ou 20/30	liant modifié, 10/20 ou 20/30

Dans tous les cas, le liant retenu par l'entreprise, doit permettre d'obtenir les performances demandées au chapitre *COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES DES ENROBES* du présent CCTP.

#### 14.4 - DOPES ET ADDITIFS

L'entrepreneur doit fournir dans le SOPAQ une fiche technique de caractérisation et d'utilisation des produits qu'il propose d'utiliser.

#### 14.5 - COUCHES D'ACCROCHAGE

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808. Elle est au bitume modifié sur toutes les sections notifiées par le maître d'œuvre.

Sur les sections notifiées, la couche d'accrochage doit permettre le non collage aux pneumatiques.

Pour valider l'atteinte de cet objectif, l'entreprise doit fournir une Fiche Technique Produit qui valide le respect des spécifications ci-dessous, obtenues sur le liant stabilisé de l'émulsion (selon NF EN 13074-1 et NF EN 13074-2) :

- Cas des émulsions de bitumes purs :
  - température de ramollissement bille anneau (selon NF EN 1427) sur liant stabilisé :  $\geq 46^{\circ}\text{C}$ ;
- Cas des émulsions de bitumes modifiés :
  - température de ramollissement bille anneau (selon NF EN 1427) sur liant stabilisé :  $\geq 46^{\circ}\text{C}$ ;
  - cohésion (selon NF EN 13588) sur liant stabilisé :  $\geq 1,0 \text{ J/cm}^2$
  - Au delà du respect des spécifications ci-dessus, la Fiche Technique des Produits proposés devra également documenter les caractéristiques ci-dessous :

Sur l'émulsion :

- Indice de rupture ( à préciser)	NF EN 13075-1
- Teneur en liant (% massique)	NF EN 1428
- Temps d'écoulement 4mm / 40°C (s)	NF EN 12846-1
- Résidu sur tamis (% massique)	NF EN 1429
<i>tamis de 0,5 mm</i>	
<i>tamis de 0,16 mm</i>	
- Adhésivité (% couvert)	NF EN 13614
- Stockabilité à 7 jours	NF EN 1429
<i>tamis de 0,5 mm (% massique)</i>	

Sur le liant stabilisé de l'émulsion (selon NF EN 13074-1 et NF EN 13074-2) :

- pénétrabilité à 25°C (1/10mm)	EN 1426
- point de ramollissement (°C)	EN 1427
- point Fraass (°C)	EN 12593
<u>uniquement pour liant stabilisé modifié</u>	
- cohésion mouton-pendule	EN 13588
<u>Température pour C<sub>max</sub> (°C)</u>	
<u>Intervalle T° pour C<sub>0,5J/cm<sup>2</sup></sub> (°C)</u>	

## **ARTICLE 15 - GRAVILLONS POUR BETONS**

---

### **15.1 - Granularités et autres propriétés**

Les gravillons silico-calcaires ou granitiques pour béton de dimension D telle que :  $6,3\text{mm} < D < 25\text{mm}$ , doivent satisfaire à la norme XP P 18-545 et être ingélifs.

### **15.2 - Granulométrie**

La granulométrie des matériaux élémentaires proposés par l'entrepreneur est agréée en même temps que la composition des bétons auxquels ils sont destinés.

Les granulats naturellement composés ne doivent pas contenir plus de 40% en poids d'éléments inférieurs à 10mm dont la moitié inférieure à 5mm.

Le sable (éléments inférieurs à 10mm) ne doit pas contenir en poids plus de 5% de grains fins passant au tamis de dimension de 8mm.

### **15.3 - Prescriptions générales**

Les granulats composés doivent être propres et ne pas contenir de débris organiques. L'équivalent de sable (ES) selon la norme NF EN 933-8 doit être supérieur à 70. Chaque livraison de matériaux peut faire l'objet d'une vérification de granulométrie. Si cette dernière ne correspond pas au fuseau agréé, l'entrepreneur doit corriger à ses frais la granulométrie de la livraison en cause par suppression ou addition convenable de manière à retrouver la granulométrie agréée.

L'autorisation d'utiliser un granulat peut être immédiatement suspendue par l'ingénieur s'il est constaté que les approvisionnements ne répondent pas aux conditions de granulométrie ou ne sont pas corrigés de manière satisfaisante.

## **ARTICLE 16 - LIANTS HYDRAULIQUES : CHAUX ET CIMENT**

---

Les fournitures de chaux et ciments font partie du marché. Elles doivent satisfaire aux conditions générales fixées par les décrets, les arrêtés ministériels et normes en vigueur.

Les liants hydrauliques normalement employés dans les travaux faisant l'objet du présent marché doivent être conformes aux normes NF EN 197-1, FD P 15-010, P 15-101/1, NF P 15-300 et P 15-301, P 15-312 et aux clauses du cahier des charges de l'AFNOR.

### **16.1 - Remarques générales**

La résistance mécanique à considérer pour déterminer la classe d'un liant est la résistance à la compression à 28 jours exprimée en MPa.

Les ciments peuvent contenir un constituant secondaire.

### **16.2 - Mode de livraison**

Les liants hydrauliques sont livrés en sacs pesant vingt-cinq (25) ou trente-cinq (35) kilogrammes, le poids d'un sac vide ne devant pas atteindre 1 kilogramme.

### **16.3 - Essais de réception et de contrôle**

Les produits livrés ne peuvent être employés qu'après avoir été soumis à des essais et analyses permettant de constater que les liants remplissent les conditions requises. Les bons de livraison devront systématiquement être fournis au maître d'œuvre.

Les essais de réception et de contrôle des liants hydrauliques sont réalisés suivant les méthodes adoptées par l'Association Française de Normalisation (AFNOR).

## **ARTICLE 17 - BORDURES - CANIVEAUX - DALLES ET PAVES**

---

### **17.1 - Bordures, caniveaux et bordurettes préfabriquées en béton**

Les bordures, caniveaux et bordurettes béton sont de classe "U" (Ancienne classe A / 100 bars), NF P 98-302, Marque NF telles que définies à l'annexe n° 1 du fascicule n° 31 et dans la norme NF P 98-302 :« bordures et caniveaux préfabriqués en béton».

Les bordures et caniveaux seront posés sur une couche de béton prêt à l'emploi BPS défini dans le bordereau de prix ayant au moins 0,15 m d'épaisseur et 0,40 m de largeur. La hauteur de l'épaulement doit être au moins égale à la moitié de la hauteur de la bordure ou du caniveau.

Chaque élément est assis soigneusement et battu jusqu'à ce que son parement soit parvenu à la hauteur nécessaire et qu'il possède une stabilité parfaite.

Les intervalles entre les bordures et caniveaux auront 2 cm de largeur au plus ; ils sont remplis jusqu'à 2 cm de la surface avec du mortier fin de manière à ne laisser aucun vide dans la maçonnerie. Le joint de finition, d'au moins 2 cm d'épaisseur, est exécuté au mortier de ciment gâché très ferme. On procède au préalable à un grattage, au crochet de fer, du mortier de remplissage puis à un lavage et nettoyage des lèvres ; la gorge ainsi créée est complètement remplie par du mortier de ciment fiché avec force et soigneusement lissé. Il ne doit rester aucune bavure à la surface des bordures.

Prévoir joint de dilatation tous les 10 mètres.

## 17.1 - Bordures, caniveaux et pavés en pierre naturelle

### Caractéristiques du matériau

Masse V3	2687 Kg/m <sup>3</sup>
Porosité	0.69 %
Absorption d'eau	Inf à 0,1
Classification dureté	12.5 MA
Indice de résistance au gel	> à 240 cycles
Résistance à la compression	127.4 MA
Vitesse du son	5760 m/s
Essai de rayure	0.60 mm
Essai de flexion sous charges centrées	NF EN 12373
Résistance moyenne 	20.66 MPa
Résistance moyenne 	18.98 MPa
Couleur	jaune et grise / bleue

Identification des pierres :

Norme

NF B10 301

NF B10 503

NF B10 513

## **ARTICLE 18 - BANDES DE GUIDAGE, BANDES PODOTACTILES**

---

### Bandes de guidage

Les dalles guide canne mal voyant type « PROFIL DGC » d'Urbamat Environnement ou techniquement équivalent, en béton résineux monolithique blanc avec surface rainurée selon les plans d'implantation et de détail joint au dossier. A leur offre, les soumissionnaires joindront la documentation générale.

Composition : Béton résineux monolithique. La surface antidérapante est composée de rainures espacées de 38 mm, hauteur 4 mm.

### Bandes podotactiles

Clous inox en acier inoxydable massif, naturel (sur enrobé) et noir (sur béton désactivé) de type Aréa Gamme Phénix ou similaire, implantée à une distance de 50 cm du nez du trottoir impérativement.

Mise en œuvre : Il est conçu pour être fixé en s'ajustant en force dans un trou calibré, dans le béton désactivé ou enrobé.

Dimensions : 25 mm de diamètre et d'épaisseur de 5 mm conforme à la norme NF 98-351

## ARTICLE 19 - MOBILIER URBAIN ET EQUIPEMENTS

---

### 19.1 - Mobilier urbain

Mobilier de la gamme ARC EN CIEL de chez ACROPOSE ou similaire RAL 2900 Gris sablé

#### Barrière standard

Tube acier 50 x 25 mm  
Fer plat acier 40 x 10 mm  
Primaire PPRZ (standard)  
Thermolaquage poudre polyester  
Amovible fourreau



#### Potelet

Tube acier Ø 101,6 x 3 mm  
Bagues en tube acier Ø 114,3  
Calotte légèrement galbée  
Primaire PPRZ  
Thermolaquage poudre polyester  
Amovible clé triangle



#### Corbeille

Piètement et structure en acier  
Parements en tôle acier ép. 2 mm  
Bac intérieur en tôle galvanisée  
Primaire PPRZ  
Thermolaquage poudre polyester  
Modèles :  
Médium : 50 L ou Mural : 40 L  
Options : Cendrier



#### Bac à fleurs

Structure en tube acier 80 x 80 mm  
Parements en tôle acier ép. 3 mm ou en lattes de bois 140 x 20 mm  
Bac en tôle acier ép. 2 mm galvanisée  
Finition :  
Acier : Thermolaquage poudre polyester  
Bois : Saturateur à base de résines acryliques  
Modèles : Médium : 880 x 880 x 900 mm - 275 L



#### Borne amovible

Tube acier Ø 219 x 3 mm  
Bagues en tube acier Ø 244,5 x 12 mm  
Calotte légèrement galbée  
Finition : Thermolaquage poudre polyester cuite au four  
Option : Amovibilité par clé triangle



Mobilier de la gamme RAYON DE SOLEIL de chez ACROPOSE ou similaire RAL 2900

Gris sablé

Piètement : Fonte GS

Assise : Lattes de bois 110 x 35 mm

Primaire PPRZ

Finition :

Acier : Thermolaquage poudre polyester cuite au four

Bois : Application d'un saturateur à base aqueuse



Mobilier de la gamme Ecolor de chez ACROPOSE ou similaire RAL au choix (rue Paul BERT)

Potelet

Tube acier Ø 70 x 2 mm

Tête conique en caoutchouc

Primaire PPRZ (standard)

Thermolaquage poudre polyester

Tête teinté dans la masse (jaune, bleu ou vert)

Potelet standard : 1 m

Amovible clé ergot



Totem

Mât : Mélèze lamellé-collé

Ardoise : tôle d'aluminium

Cadre en bois

Texte : Adhésif jaune

Finition :

Du mât : Peinture polyuréthane

De l'ardoise : Tôle laquée en noir

Bois lasuré



Modèles :

Totem simple (hauteur 3100 mm)

## **ARTICLE 20 - OUVRAGES D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES**

---

### **20.1 - Regards en béton**

Tous les regards seront réalisés conformément au fascicule 70 et seront implantés conformément aux directives du maître d'œuvre et du gestionnaire du réseau.

#### Regards de visite préfabriqués

Les regards de visite des réseaux pluviaux seront réalisés en éléments préfabriqués en usine, conforme à la norme NFP 16.342, pour les réseaux pluviaux de diamètre 300mm, 400mm et 500mm.

L'étanchéité du collecteur sera assurée en amont et en aval par la mise en œuvre des joints élastomère fournis par le fabricant des éléments de regard.

Les éléments de fond de regard seront préfabriqués avec fond plat.

**Les regards devront être parfaitement étanches, tant de l'intérieur que de l'extérieur.**

Les regards de visite seront étanches et constitués d'éléments préfabriqués de section carrée en béton armé ou fibré de dimension intérieur 600 mm x 600 mm pour les réseaux de diamètre 300 mm ou inférieurs.

Les regards de visite seront étanches et constitués d'éléments préfabriqués de section circulaire en béton armé ou fibré de diamètre intérieur 1000 mm pour les réseaux de diamètre 400 mm et 500 mm.

Les dispositifs de fermeture (tampons, grille de couverture, ...) des ouvrages annexes devront être capables de résister à des charges de rupture de 400 KN (250 KN uniquement pour les tampons de regard carré 600 x 600). Ils seront en fonte ductile et porteront en leur centre les mentions suivantes : « EAUX PLUVIALES ».

Normes :

- pour le regard en béton caractéristiques, pose et essais : NFP 16-342
- pour le tampon : fonte NF-EN 124

#### Regards de visite coulés en place

Les regards de visite spéciaux seront réalisés en béton armé coulé en place.

Le fond du regard, les parois du regard, et la dalle de couverture seront réalisés en béton XA2 ferrailé, coulé en place dosé à 350kg de ciment / m<sup>3</sup>.

L'épaisseur des radiers, parois verticales et dalles de couverture sera de 20cm minimum.

Les études béton armé (calculs, plans, notice..) sont à la charge de l'entreprise et devront être fournies pendant la période de préparation.

L'étanchéité du collecteur sera assurée en amont et en aval par la mise en œuvre des joints élastomère.

**Les regards devront être parfaitement étanches, tant de l'intérieur que de l'extérieur.**

Les dispositifs de fermeture (tampons, grille de couverture, ...) des ouvrages annexes devront être capables de résister à des charges de rupture de 400 KN. Ils seront en fonte ductile et porteront en leur centre les mentions suivantes : « EAUX PLUVIALES ».

Sur demande du maître d'œuvre, il pourra être réalisé un décroché au niveau du radier afin de réaliser une décantation des sables et graviers (« piège à cailloux »).

### **20.2 - Canalisations**

Outre les marquages imposés à l'article 9 du fascicule 70, les tuyaux doivent porter la marque NF.

Les tuyaux porteront obligatoirement un marquage durable conformément à la norme NF EN 476 donnant au minimum :

- la nomenclature du matériel proposé,
- la provenance,
- le fournisseur,
- la date de fabrication,
- l'identification du matériau,
- la classe de résistance à laquelle ils appartiennent,
- l'identification du fabricant et de l'usine,
- le diamètre nominal
- les indications fixées par le règlement particulier de la marque NF canalisations

Les tuyaux, pièces et accessoires devront avoir obtenu les normes suivantes :

- béton – série 135 A : NFP 16-341 (tuyaux circulaires) et NFP 16 - 342 (regards de visite)
- fonte assainissement et pluvial : NF-EN 545 éditions 2010
- P.V.C.- type assainissement - classe 34 : NFP 16-352, NF-EN 1401-1
- grès : NF – EN 295-1 / 295-3 / 295-5 /295-7 (tuyaux circulaires) NF EN 295-6 (regards de visite) ou avis technique CST bat.
- Polypropylène / polyéthylène : NF – EN ISO 9969 / 476 / 1610 / 681-1 / (tuyaux circulaires) ou avis technique CST bat.

Les canalisations et pièces devront provenir obligatoirement d'usines de fabrication agréées.

**L'entrepreneur doit vérifier que la classe ou la série employée est compatible avec les conditions de pose et de surcharges.**

La liaison entre chaque élément de canalisation sera assurée par une bague de joint automatique de qualité NBR (nitrile) autorisant le contact avec les hydrocarbures et les huiles. Les bagues de joint seront conformes à la norme NF A 48-870 et les matériaux les constituant conformes à la norme NF EN 681.

Le raccordement de canalisation sur regard se fera par la mise en place de manchon pré-sablé et adapté au matériau utilisé, qui garantira la liaison entre la cunette béton et la canalisation.

Le Maître d'Ouvrage conservera la possibilité de prélever tout matériau sur chantier et de le soumettre aux vérifications de qualité dans une station d'essais de son choix. Ces vérifications effectuées en présence de l'entrepreneur seront à la charge du Maître d'Ouvrage. Tout matériau non conforme sera déposé et remplacé par un matériau ayant subi avec succès ces mêmes essais, tout cela aux frais de l'entreprise.

### **20.3 - Caniveaux à grilles**

Ils seront de type I selon la norme NF EN 1433 classe de résistance D 400 de chez STRADAL URBAN-I 300/400 ou similaire :

- Auto-résistance intégrée de Type I
- Caniveau monobloc en béton autoplaçant W+R (résistance au gel)
- Emboîtement mâle-femelle avec gorge intégrée pour l'application d'un joint d'étanchéité
- Canal d'écoulement autocurant
- Chanfrein en partie inférieure pour faciliter la mise en oeuvre
- Grille en fonte haute résistance (GJS 600-10) RAL au choix
- Largeur des ouvertures de 18 mm conforme à l'accessibilité des PMR

- Profil support en acier galvanisé de 4 mm
- Fixation de la grille (élément de 0,50 m) par 4 vis et rondelles tout inox + caches boulons

#### **20.4 - Sable pour lit de pose**

Les matériaux pour lit de pose de 10 cm d'épaisseur et pour remblai de blocage dans la zone d'enrobage seront des sables de classe B1 ou D1 au sens de la norme NF P 11-300.

#### **20.5 - Grillage avertisseur**

Toutes les canalisations enterrées seront signalées par un dispositif avertisseur placé au moins 20 cm au-dessus d'elles.

Le dispositif avertisseur sera un grillage en polypropylène de 0,40 m de largeur et de couleur variable selon les réseaux concernés.

### **ARTICLE 21 - DISPOSITIFS DE COUVERTURE DES REGARDS, CHAMBRES ET GRILLES EN FONTE, ACIER OU INOX**

---

#### **21.1 - Classe de résistance**

Les grilles et tampons seront conformes aux prescriptions de l'annexe n° 1 du fascicule 70 du CCTG et aux normes NF P 98-311, NF P 98-312 et EN 124. Ces éléments seront en fonte ou en acier.

Les grilles et tampons à poser seront de trois classes de résistances :

- 125 KN (classe B) pour les trottoirs et zones piétonnes
- 250 KN (classe C) pour les zones le long des bordures et caniveaux
- 400 KN (classe D) pour les zones VL et PL

Dans le cas de difficulté d'approvisionnement ou dans celui où le produit demandé n'existerait pas ou plus dans la classe de résistance spécifiée, l'entrepreneur fournira un tampon ou une grille de la classe de résistance supérieure.

#### **21.2 - Avaloirs et bouches d'égout**

##### **21.2.1 - Avaloirs à grille**

Les grilles fonte seront de trois types suivant leur implantation :

- Grilles concaves 400 x 750 mm D 400 PMR à l'axe de la chaussée, verrouillage par vis.
- Grilles concaves 400 x 400 mm D 400 PMR.
- Grilles plates 400 x 400 mm D 400 PMR.

##### **21.2.2 - Bouches d'égout**

Les bouches d'égout seront de type SELECTA MAXI de chez PONT A MOUSSON ou similaire

## **ARTICLE 22 - GEOTEXTILE**

---

Les géotextiles anti-contaminants à fournir doivent être conformes aux recommandations établies par les normes AFNOR suivantes :

- NF G 38-014 : résistance à la traction : minimum 0,5 KN/m,
- NF G 38-014 : résistance à la déchirure : minimum 0,05 KN/m,
- NF G 38-014 : résistance à l'allongement : minimum 15 %,
- NF G 38-016 : perméabilité : minimum 0,02 K n/e S-1,
- NF G 38-017 : porosité : 95 % des pores inférieures à 125 micromètres.

L'entrepreneur doit proposer un échantillon et ses références techniques avant l'autorisation de fourniture et mise en œuvre.

## **ARTICLE 23 - BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES**

---

### **23.1 - Normalisation des bétons**

Les bétons sont caractérisés par la norme EN 206-1 qui s'applique, à quelques exceptions près, à tous les ouvrages et bâtiments et tous les types de béton.

Cette norme s'est attachée à tenir compte des modes de production du béton en distinguant :

- les bétons prêts à l'emploi fabriqués en centrale :
  - à propriétés spécifiées (BPS) ;
  - à composition prescrite (BCS).
- les bétons fabriqués sur chantier, y compris :
  - les bétons à composition prescrite dans une norme (bétons " standards ") ;
  - les bétons pour produits préfabriqués en usine.
- Ces bétons sont destinés aux ouvrages suivants :
  - structures coulées en place ;
  - structures préfabriquées ;
  - éléments de structure préfabriqués pour bâtiments et structures de génie civil.
- La norme s'applique :
  - au béton de masse volumique normale (comprise entre 2000 et 2600 Kg/m<sup>3</sup>) ;
  - au béton lourd (> 2600 Kg/m<sup>3</sup>) ;
  - au béton léger (masse volumique comprise entre 800 et 2000 Kg/m<sup>3</sup>).
- La norme ne s'applique pas :
  - au béton aéré et au béton mousse ;
  - au béton à structure ouverte (bétons caverneux) ;
  - au béton de masse volumique inférieure à 800 Kg/m<sup>3</sup> ;
  - au béton réfractaire.

### **23.2 - Définition des bétons**

La norme EN 206-1 définit 5 caractéristiques principales :

### **23.2.1 - La consistance**

Elle est choisie parmi les classes d'affaissement mesuré au cône d'Abrams :

Classes de consistance	S1	S2	S3	S4	S5
Affaissement en mm	10-40	50-90	100-150	150-210	> ou = 220

**S1 : pour le calage des bordures**

### **23.2.2 - La résistance à la compression à 28 j :**

La spécification est exprimée par la résistance caractéristique, valeur en dessous de laquelle peuvent se situer 5% de tous les résultats des contrôles effectués.

La valeur est spécifiée par rapport à une classe de résistance, sous la forme C X/Y (ex. C25/30) avec :

- X = résistance caractéristique exprimée en mégapascals (MPa), déterminée par essais sur éprouvettes cylindriques,
- Y = résistance caractéristique exprimée en mégapascals (MPa), déterminée par essais sur éprouvettes cubiques.

### **23.2.3 - La classe d'exposition :**

La norme NF EN 206-1 définit plusieurs classes d'exposition suivant le type d'agression que le béton peut avoir à subir dans l'ouvrage :

Aucun risque de corrosion ou d'attaque :

- X0 : béton non armé ne subissant aucune agression.

Risque de corrosion des armatures induite par carbonatation :

- XC1 : sec (faible humidité de l'air ambiant)
- XC2 : humide, rarement sec (ex. un grand nombre de fondations)
- XC3 : humidité modérée (humidité de l'air ambiant moyenne ou élevée)
- XC4 : alternance d'humidité et de séchage.

Risque de corrosion induite par les chlorures ayant une origine autre que marine :

- XD1 : humidité modérée (surfaces de bétons exposées à des chlorures transportés par voie aérienne)
- XD2 : humide, rarement sec (ex. piscines en béton non complètement protégé)
- XD3 : alternance d'humidité et de séchage (ex. dalles de parc de stationnement de véhicules).

Risque de corrosion induite par des chlorures présents dans l'eau de mer :

- XS1 : béton exposé à l'air véhiculant du sel marin
- XS2 : béton immergé en permanence dans l'eau de mer
- XS3 : zones de marnage ou zones soumises à des projections ou des embruns.

Risque d'attaques par des cycles de gel/dégel, avec ou sans sels de déverglaçage :

- XF1 : zone de gel faible ou modéré
- XF2 : zone de gel faible ou modéré + sels de déverglaçage
- XF3 : zone de gel sévère
- XF4 : zone de gel sévère + sels de déverglaçage.

Risque d'attaques chimiques :

- XA1 – XA2 – XA3 : environnements à agressivité chimique faible, modérée ou forte.

Les attaques chimiques peuvent être le fait du contact du béton avec des eaux de surface ou souterraines ou des sols contenant des substances agressives (sulfates, acidité, CO2 dissous dans l'eau, ammoniac).

### **23.2.4 - La classe de chlorure :**

Il s'agit de la quantité totale en ion chlorure admissible dans le béton, en fonction de la présence ou non d'armatures. Cette quantité est exprimée en % de la masse de ciment.

- CI 0,20 : pour les bétons contenant des armatures de précontrainte en acier
- CI 0,40 : pour les bétons contenant des armatures en acier ou des pièces métalliques noyées
- CI 0,65 : pour les bétons contenant des armatures en acier ou des pièces métalliques noyées, et formulés avec des ciments de type CEM III
- CI 1,0 : pour les bétons ne contenant ni armatures en acier ni pièces métalliques noyées

## **23.3 - Désignation des bétons prêts à l'emploi**

### **23.3.1 - Cas des bétons à propriétés spécifiés (BPS)**

Les spécifications de l'article 6.2 de la norme NF EN 206-1 sont complétées par la désignation normalisée (conforme à la norme NF EN 197-1) du ciment en tant que donnée de base.

*Exemple de désignation de BPS sans caractère complémentaire :*

*BPS : NF EN 206-1 – Référence au présent document - Marque NF - XF1 (F)- CI 0,40 - C25/30 cyl - CEM II/B - (S) 32,5 N CE - S : 130 mm - Dmax 22,4 mm*

ce qui signifie :

- BPS : NF EN 206-1 Béton à propriétés Spécifiés selon NF EN 206-1
- Marque NF Béton provenant d'une centrale titulaire du droit d'usage
- de la marque NF-BPE.
- XF1 (F) Classe d'exposition (Version française)
- CI 0,40 Classe de chlorures
- C25/30 cyl Classe de résistance du béton et mode de contrôle (cylindre)
- CEM II/B (S) 32,5 N CE Nature et classe du ciment, marquage CE
- S : 130 mm Classe ou valeur cible d'affaissement (S) ou d'étalement (F)
- Dmax 22,4 Dimension maximale du granulat

*Exemple de désignation de BPS avec caractère complémentaire :*

BPS : NF EN 206-1 - Référence au présent document - Marque NF - XF1 (F) - CI 0,40 - C25/30 cyl - CEM II/B (S) 32,5  
N CE - S : 130 mm - Dmax 22,4 mm- avec adjuvant PRE - destiné à être pompé ...

La désignation en abrégé des spécifications complémentaires peut faire l'objet d'une convention entre le producteur et l'utilisateur.

### **23.3.2 - Cas des bétons à composition prescrite sur étude (BCPE)**

Les spécifications de l'article 6.3 de la norme NF EN 206-1 sont complétées par la désignation du BCPE qui comprend au minimum les éléments suivants :

- dénomination du béton (numéro ou autre),
- composition détaillée du béton incluant la désignation, l'origine et le dosage de tous les constituants,
- les spécifications complémentaires éventuelles (temps de malaxage, conditions spécifiques de livraison, etc...),

Elle est accompagnée des informations suivantes devant figurer sur la commande :

- société ou laboratoire ayant réalisé l'étude,
- date de réalisation de l'étude,
- nom du producteur de béton et adresse de la centrale,
- date et signature du représentant légal du client.

L'étude doit être réalisée conformément aux prescriptions de la norme NF EN 206-1 par un prescripteur expérimenté disposant d'une réelle compétence dans la formulation du béton.

La désignation en abrégé des spécifications complémentaires peut faire l'objet d'une convention entre le producteur et l'utilisateur.

## **23.4 - Désignation des bétons employés dans le marché**

Pour ce chantier, l'ensemble des pièces techniques (B.P.U., C.C.T.P.) se contentera de définir les bétons demandés par une classe de résistance à la compression et une classe d'exposition si nécessaires.

La classe d'exposition minimale sera XF2

Le reste des caractéristiques sera laissé à l'appréciation de l'entrepreneur qui devra proposer à l'agrément du Maître d'Œuvre les fiches techniques des bétons qu'il envisage de mettre en œuvre.

Exemple : Béton pour fondation et épaulement de bordures : C25/30 XF 2

## **23.5 - Composants des bétons et des mortiers**

### **23.5.1 - Ciments**

La nature des ciments choisis doit tenir compte de l'agressivité du milieu s'il y a lieu (eaux séléniteuses par exemple).

L'entrepreneur spécifie à son fournisseur que toutes les livraisons de ciment sont susceptibles de prélèvements conservatoires tels que définis par la norme NFP 15.300, NF EN 197-1.

Pour limiter les risques de « fausses prises », les ciments doivent être livrés sur le site de fabrication du béton à une température inférieure à 75°C.

Un seul essai d'identification rapide est effectué par l'entrepreneur avec une fréquence qu'il définit dans son plan d'assurance de la qualité.

L'entrepreneur doit effectuer selon les modalités prévues aux clauses 2-2 et 2-3 de la norme NFP 15.300 des prélèvements conservatoires de ciments :

- de 25 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons,
- de 25 kg pour un prélèvement par semaine dans le cas d'une centrale BPE.

Les prélèvements sont effectués, soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur.

Ces prélèvements sont conservés à l'abri, en récipients étanches et étiquetés, par le laboratoire du Maître d'œuvre qui en assurera la gestion.

En cas d'anomalie constatée sur les bétons, les essais de vérification de la conformité aux normes des ciments livrés sont effectués aux frais de l'entrepreneur, conformément aux dispositions des § 2-3-2 et 2-2-5 de la norme NFP 15.300 sur le prélèvement conservatoire correspondant.

Si les essais sur les bétons mettent en évidence une non-conformité avec les caractéristiques attendues du ciment, il est procédé, aux frais de l'entrepreneur, à des contre-épreuves, dans les conditions du § 2-2-5 de la norme NFP 15.300.

Pendant la durée de ces contre-épreuves, le stock ou le silo de ciment concerné n'est pas utilisé.

Le Maître d'œuvre fait connaître à l'entrepreneur sa décision d'acceptation ou de refus du lot de ciment concerné, dans les soixante douze (72) heures qui suivent la prise d'échantillon pour contre-épreuves.

### **23.5.2 - Granulats**

Selon article 15 du présent CCTP.

### **23.5.3 - Eau**

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est conforme à la norme NF EN 1008. Son origine sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

### **23.5.4 - Adjuvants**

Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2.

L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 3 et 6 %.

L'emploi d'un adjuvant autre que l'entraîneur d'air fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une étude de compatibilité avec les autres constituants conformément à la norme NF P 98-170.

### **23.5.5 - Assurance qualité des bétons**

Tous les bétons employés sur le chantier devront répondre aux contrôles et essais spécifiés par la norme NF EN 206-1 et les bons de livraison devront systématiquement être fournis au maître d'œuvre. L'ajout d'eau aux BPS est interdit.

**CHAPITRE N° 3 - MODALITES PARTICULIERES D'EXECUTION DES OUVRAGES**

## **ARTICLE 24 - TRAVAUX PREPARATOIRES**

---

### **24.1 - Implantation**

L'entreprise procédera à l'implantation de l'ensemble du projet.

Pour cela elle fera appel à un géomètre expert.

### **24.2 - Dégagement des emprises**

Au démarrage des travaux, l'entreprise procédera à la dépose de l'ensemble des matériaux, matériels et équipements présents sur la zone de travaux.

### **24.3 - Signalisation**

Au démarrage des travaux, l'entreprise aura en charge la signalisation du chantier proprement dite ainsi que la mise en place des itinéraires de déviation si nécessaire.

La signalisation comprendra également la mise en place de points de collecte des ordures ménagères provisoires et /ou arrêts de bus provisoires ;

### **24.4 - Clôture de chantier**

Au démarrage des travaux, l'entreprise aura en charge la sécurisation du chantier.

Clôture de toute la zone de chantier à l'aide de barrières de type HERAS et **pour toute la durée du chantier**

### **24.5 - Évacuation des déchets**

Les résidus provenant des démolitions et des travaux préparatoires sont dirigés vers des centres habilités de recyclage des déchets agréés par les autorités compétentes.

## **ARTICLE 25 - TERRASSEMENTS**

---

### **25.1 - Prescriptions générales**

L'entrepreneur est tenu de s'accommoder de la circulation générale et ses travaux ne doivent gêner qu'au minimum.

Les engins mécaniques peuvent être utilisés, étant bien entendu que l'entrepreneur reste seul responsable de tous les incidents ou accidents pouvant se produire par suite de l'utilisation de ces engins, compte tenu de la présence de nombreux réseaux.

Dans le cas de réfection de tranchées, les terrassements comprennent l'extraction et l'enlèvement du revêtement provisoire de la tranchée sur la profondeur prescrite par le Maître d'œuvre. Par ailleurs, le revêtement provisoire des tranchées est constitué d'enrobé à froid.

Les bords de la tranchée sont dressés suivant des lignes droites autant que possible parallèles, résultat obtenu en découpant si nécessaire les bords de la chaussée existante à l'aide de marteaux piqueurs équipés d'une panne ; dans le cas de surlargeurs, la surface reprise à l'emplacement de la tranchée remise en état présente une figure géométrique régulière (succession de rectangles de différentes largeurs par exemple).

Toutes ces opérations seront réalisées dans le respect du règlement de voirie et son guide technique sur le remblayage des tranchées et réfection de chaussée SETRA mai 1994

Le tracé de la surface remise en état dressé conformément aux dispositions projetées par l'Ingénieur ou approuvées par lui est assuré par l'entrepreneur, à ses frais et sous sa responsabilité, que ces opérations soient effectuées en présence ou non des représentants du Maître d'œuvre.

Aucun dépôt de déblais, même temporaire, pouvant gêner la circulation ou l'accès des propriétés, n'est toléré aux abords de la fouille.

## **25.2 - Déblais**

### **25.2.1 - *Reconnaissance préalable des déblais***

L'entrepreneur procède à l'exécution de sondages, prélèvements et essais de laboratoire permettant de compléter et de parfaire la reconnaissance géotechnique des déblais suivant la norme NF P 11-300 en vue de leur réemploi (mise en dépôt, mise en remblai). Détermination de l'état hydrique des matériaux sensibles à l'eau.

Ces dispositions sont soumises à l'agrément du Maître d'œuvre avant réalisation.

### **25.2.2 - *Protection contre les eaux***

Toutes les précautions doivent être prises pour éviter la stagnation des eaux de pluie sur les plates-formes.

L'entrepreneur est tenu d'exécuter les ouvrages provisoires qui sont nécessaires à la bonne exécution des travaux. Les exutoires de ces ouvrages sont soumis au préalable à l'approbation du Maître d'œuvre.

## **25.3 - Remblais**

### **25.3.1 - *Exécution des remblais***

Les remblais (mise en œuvre et compactage) sont exécutés, après reconnaissance des matériaux, conformément aux prescriptions du Guide Technique pour la réalisation des remblais.

### **25.3.2 - *Protection contre les eaux***

Les dispositions décrites au paragraphe ci-dessus s'appliquent également aux remblais.

## **25.4 - Compactage de l'arase des terrassements en déblais ou remblais**

L'arase des terrassements est systématiquement compactée en tenant compte des prescriptions indiquées dans le fascicule 2 du Guide Technique pour la réalisation des remblais.

## **25.5 - Couche de forme sous chaussées et trottoirs**

La couche de forme a une épaisseur définie selon les profils types.

Elle est réalisée à l'aide des matériaux définis au présent C.C.T.P.

La qualité de compactage de la couche de forme est appréciée par la mesure de l'énergie de compactage dépensée et par l'épaisseur compactée « e » des couches élémentaires mises en œuvre (cf. fascicule 2 du C.C.T.G.).

La portance de la couche doit respecter les conditions suivantes :

- le module  $EV_2$  de déformation déterminé par l'essai à la plaque doit être égal ou supérieur à 50 MPa sur les voiries communales et égal ou supérieur à 80 MPa sur les voiries départementales.
- le rapport  $K = EV_2 / EV_1$  doit être inférieur à 2,0.

Le non respect de l'une des deux conditions conduit à l'exécution de purges et éventuellement à la mise en place d'un géotextile. Les matériaux de substitution à l'emplacement des purges sont identiques à ceux utilisés en couche d'assise.

### **25.6 - Couche de fin réglage**

Elle est réalisée à l'aide des matériaux définis au présent C.C.T.P.

Elle a une épaisseur moyenne de 0,10 m, après compactage.

La tolérance d'exécution du profil de la couche de fin réglage est de plus ou moins deux centimètres ( $\pm 2$  cm) par rapport aux cotes théoriques.

<b>Réception des plates-formes : suivant résultats d'essais à la plaque. (PF2 * *)</b>
--

## **ARTICLE 26 - POSE DES BORDURES**

---

### **26.1 - Fondation et pose**

Les bordures et caniveaux sont posés sur du béton frais.

Le massif de fondation a les caractéristiques minimales suivantes :

- béton de résistance mécanique équivalente à celle d'un béton de classe C16/20
- épaisseur de la fondation : 15 cm
- largeur de la fondation égale à la largeur de la bordure et du caniveau, s'il existe, augmentée de 10 cm de part et d'autre.

Le calage des bordures est obligatoire en face arrière (épaulement).

### **26.2 - Joints entre éléments de bordures**

Les éléments de bordures doivent être posés avec maintien d'un espace vide entre éléments, de 1 cm environ, rempli en totalité ou en partie à l'aide d'un matériau élastoplastique ou d'un mortier faiblement dosé en ciment, de l'ordre de 200 à 250 kg/m<sup>3</sup> de sable.

On procède au préalable à un grattage, au crochet de fer, du mortier de remplissage puis à un lavage et nettoyage des lèvres ; la gorge ainsi créée est complètement remplie par du mortier de ciment fiché avec force et soigneusement lissé. Il ne doit rester aucune bavure à la surface des bordures.

### **26.3 - Mise en œuvre en section courante**

Les éléments d'ouvrage doivent être utilisés entiers. En cas de nécessité absolue ils doivent être sciés. Sur les faces vues la ligne de sciage doit être perpendiculaire aux arêtes longitudinales et ne présenter aucune épaufrure.

### **26.4 - Mise en œuvre en courbe**

Si des éléments doivent être coupés, ils doivent être sciés suivant un plan radial. Pour les courbes de rayon supérieur à huit mètres, l'entrepreneur peut utiliser des bordures droites.

La polygonale formée par la face extérieure des bordures doit s'inscrire dans la courbe.

Les éléments de bordures doivent être posés avec maintien d'un espace vide entre éléments, de 1 cm environ, rempli en totalité ou en partie à l'aide d'un matériau élastoplastique ou d'un mortier faiblement dosé en ciment, de l'ordre de 200 à 250 kg/m<sup>3</sup> de sable.

Les bordures seront posées sur une couche de béton prêt à l'emploi BPS défini dans le bordereau de prix ayant au moins 0,15 m d'épaisseur et 0,40 m de largeur. La hauteur de l'épaulement doit être au moins égale à la moitié de la hauteur de la bordure ou du caniveau.

Le béton employé sera de type BPS=  $f_{cm,2}/f_{cm,28} \geq 0,5$  – S1 – C25/30- Pmax 10 – XF<sub>1</sub>(F)<sup>°</sup>- Cl 1,0 – NF EN 206-1.

Chaque élément est assis soigneusement et battu jusqu'à ce que son parement soit parvenu à la hauteur nécessaire et qu'il possède une stabilité parfaite.

## **ARTICLE 27 - EXECUTION DES FOUILLES POUR OUVRAGES ET TRANCHEES**

---

### **27.1 - Réalisation des fouilles**

**Les largeurs de tranchée théoriques ayant servi de base au DQE sont les suivantes :**

**Largeur théorique pour canalisations de 200 à 300 mm inclus : 0.80m**

**Largeur théorique pour canalisations de 300 à 500 mm inclus : 1.00 m**

**Si l'entreprise juge nécessaire d'augmenter la largeur de tranchée pour quelle que raison que ce soit, le cout de la sur largeur sera intégré au prix d'exécution de tranchées. Aucune plus-value ne pourra être demandée.**

**Le calcul des volumes de déblais et remblais seront rémunérés sur cette base et ne prendront pas en compte de sur largeur pour commodité, éboulement en raison de la nature du terrain ou présence de réseaux proches.**

Sont considérées comme fouilles tous les déblais exécutés au droit des ouvrages, fourreaux et canalisations.

Avant exécution, les fouilles seront implantées et matérialisées par l'entrepreneur sur le terrain.

Elles seront exécutées par des matériels laissés à l'initiative de l'entrepreneur. Dans le cas d'utilisation de pelles à godet, celui-ci devra avoir des dimensions compatibles avec la largeur minimale ou la forme nécessaire à la réalisation de l'ouvrage.

L'entrepreneur prendra les dispositions utiles pour éviter tous éboulements et assurer la sécurité du personnel, conformément aux règlements en vigueur. Les fouilles d'une profondeur supérieure à 1.30 m seront soit blindées (blindage jointif, doublement jointif, etc.), soit talutées avec une pente compatible avec la nature du sol. L'entrepreneur proposera à l'acceptation du maître d'œuvre la technique à utiliser.

Les éboulements qui se produiraient dans les fouilles en général, quelles qu'en soient la cause et la conséquence, ne feront pas l'objet de rémunération particulière et resteront à la charge de l'entreprise.

Dans le cas de fouilles verticales, le blindage est obligatoire et réputé inclus dans les prix du bordereau.

L'entrepreneur aura à prendre toutes dispositions utiles pour l'écoulement des eaux des égouts existants et pour rétablir dans leur état primitif les canalisations d'eau, de gaz, les câbles téléphoniques, électriques, les collecteurs de toutes sortes, etc, qu'il pourra rencontrer dans les fouilles. Ces rétablissements resteront à ses frais et charges.

Les fonds de fouille seront dressés, réglés et devront être exempt de toute aspérité pouvant détériorer les fourreaux.

Les fonds de fouilles devront être maintenus en permanence hors d'eau.

Les produits de fouilles reconnus impropres au remblaiement devront être évacués en vers un centre habilité de traitement des déchets; les autres produits destinés au remblaiement seront stockés sur chantier.

Les fonds de fouille seront énergiquement compactés et réglés et devront présenter des caractéristiques conformes aux prescriptions du guide technique – Remblayage des tranchées (LCPC – SETRA) de mai 1994.

## **27.2 - Remblayage des tranchées**

Les matériaux utilisés pour le remblaiement des fouilles devront satisfaire aux prescriptions relatives aux conditions d'utilisation des sols en remblai définies par le guide technique – Remblayage des tranchées (LCPC – SETRA) de mai 1994.

Ces matériaux proviendront selon le cas et après accord du Maître d'œuvre :

- provenance extérieure.
- matériau du site utilisable en remblai.

Dans tous les cas la dimension des plus gros éléments ne devra pas être supérieure à 100 mm. Les matériaux pour remblaiement des fouilles seront expurgés des pierres dont la plus grande dimension excéderait 10 cm.

Le compactage et l'épaisseur de chaque couche de remblayage ainsi que l'intensité de compactage seront déterminées selon les prescriptions du guide technique – Remblayage des tranchées (LCPC – SETRA) de mai 1994.

Les objectifs de densification à obtenir sont q4 pour l'enrobage et le remblai de la partie inférieure (PIR), q3 pour le remblai de la partie supérieure (PSR) au sens de la norme NF P 98-331.

Des essais pénétrométriques selon la norme XP P 94-063, seront réalisés par l'entrepreneur, afin de vérifier les objectifs de densification des remblais suivants  $EV2 > 20$  MPa avec  $K < 2,0$ .

## **ARTICLE 28 - OUVRAGES D'ÉCOULEMENT DES EAUX**

---

La réalisation des ouvrages d'écoulement des eaux pluviales devra être exécutée conformément aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG.

**L'implantation des ouvrages devra être réalisée par un géomètre afin de se caler sur l'axe de la voirie projetée.**

### **28.1 - Mise en place des collecteurs**

Les collecteurs seront posés sur le lit de sable de 0,10 m d'épaisseur.

Les tuyaux seront descendus soigneusement dans la tranchée et présentés soigneusement dans le prolongement les uns des autres, avec une pente régulière entre deux regards consécutifs. Le calage provisoire au moyen de pierres ou similaire est interdit. Les tuyaux seront posés à partir de l'aval et l'emboîture est dirigée vers l'amont. Les abouts mâles ou femelles seront nettoyés. Si malgré ces précautions, il était constaté des dépôts de sable, de gravier ou d'autres matériaux dans les ouvrages, l'entrepreneur devra procéder à ses frais à un nettoyage complet du réseau (regard + collecteurs).

Avant l'emboîtement des collecteurs, les bagues et les embouts mâles et femelles seront lubrifiés avec un produit prescrit par le fabricant. L'emboîtement est réalisé par une poussée progressive exercée suivant l'axe du tuyau.

L'entrepreneur veillera tout particulièrement à ce qu'aucun corps étranger ne pénètre dans les canalisations d'assainissement. Pour cela, les extrémités des tuyaux devront en permanence être protégées.

Les tolérances d'exécution sont de  $\pm 5$  cm en planimétrie et  $\pm 1$  cm pour l'altitude du fil d'eau.

## **28.2 - Regards**

Les regards seront posés sur un béton de propreté d'épaisseur minimale 10 cm.

La tolérance de pose ou mise à la cote des regards sera :

- En planimétrie :  $\pm 4$  cm,
- En altimétrie :  $\pm 1$  cm.

## **28.3 - Essais de contrôles**

Les épreuves sont toujours exécutées après vérification des niveaux et des cotes des ouvrages et après remblai total des fouilles, sauf pour le premier tronçon qui sera vérifié en fouille ouverte.

Les épreuves sont réalisées tronçon par tronçon, sur 50 % de la longueur des réseaux, dont la moitié sur des tronçons de réseaux comportant des branchements.

L'entrepreneur prend les dispositions utiles pour réaliser ou faire réaliser les épreuves avec le personnel, le matériel et les fournitures nécessaires. L'ensemble des frais résultant de ces essais est réputé inclus dans les prix unitaires de l'entreprise.

Deux jours ouvrés au moins avant de procéder à une épreuve, l'entrepreneur prévient le Maître d'œuvre de la date et de l'heure envisagées. En l'absence du Maître d'œuvre, l'entrepreneur procède à l'épreuve et l'informe des résultats.

Dans tous les cas, les épreuves font l'objet de procès-verbaux. Ils constatent les résultats des épreuves ; y sont également indiquées toutes les observations relatives :

- au respect des niveaux et des cotes des ouvrages ;
- à la pose des canalisations et appareils ;
- à la conformité des regards ;
- à l'écoulement ;
- aux longueurs des tronçons contrôlés ;
- ainsi que toutes constatations résultant de l'inspection visuelle.

### **28.3.1 - *Epreuves à la pression interne***

Cette épreuve consiste en un test d'étanchéité.

Les tests d'étanchéité sont réalisés après accord entre le Maître d'œuvre et l'entrepreneur par tronçon de réseau, sur la totalité des éléments pris ensemble ou séparément.

Par tronçon, on entend :

- soit un tronçon de canalisation et son regard amont ; chaque tronçon de canalisation est fermé à son extrémité aval, ainsi que l'entrée amont du regard amont ;
- soit une canalisation et le ou les branchements qui s'y raccordent ;
- soit un tronçon de canalisation et son regard amont, plus branchement(s) ;
- soit un tronçon de canalisation et son regard amont, plus branchement(s) s'évacuant dans le regard amont ;

- soit un regard plus les branchements qui s'y écoulent ;
- soit la canalisation seule ;
- soit la canalisation munie d'un té hermétique traversant des regards visitables.

### **28.3.2 - Imprégnation**

Les canalisations, regards et branchements étant obturés conformément aux prescriptions énoncées ci-dessus, les ouvrages sont remplis d'eau à hauteur :

- du dessus du tampon du regard amont ;
- à une hauteur inférieure, si ce remplissage entraîne une mise en charge des ouvrages supérieure à 0,4 bar. La pression de 0,4 bar (4 m colonne d'eau) est mesurée à partir du radier de l'extrémité amont du tronçon à éprouver.

En cas de tronçon testé sans regard, la pression d'épreuve est établie à 0,4 bar (4 m colonne d'eau) au radier de l'extrémité amont du tronçon.

En aucun cas, la pression à l'extrémité aval du tronçon à essayer ne devra dépasser 1 bar (10 m colonne d'eau - cas particulier des canalisations à très forte pente).

Après les essais d'imprégnation prescrits pour les divers matériaux figurant ci dessous, les niveaux primitifs sont rétablis par un apport d'eau.

#### **Délai d'imprégnation**

- Béton : 24 h
- P.V.C. : 1 h

### **28.3.3 - Test**

La durée du test est de 30 minutes après le délai d'imprégnation et rétablissement de la hauteur d'eau si nécessaire.

Passé ce délai, on mesure le volume d'eau d'appoint nécessaire pour rétablir le niveau initial.

Ce volume ne doit pas être supérieur à celui figurant dans le tableau ci-dessous, suivant la nature du matériau employé.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur effectue à sa charge les réparations nécessaires ainsi qu'une nouvelle épreuve contradictoire, après en avoir avisé le Maître d'œuvre, conformément aux délais prescrits ci-dessus.

#### **Quantités d'eau d'appoint – maximum toléré en 30 minutes**

Diamètre nominal (mm)	Béton armé ou non		P.V.C.
	Inférieur ou égal à 400	Supérieur à 400	100 à 1 000
Canalisation	0,40 l/m <sup>2</sup>	0,40 % du volume de la conduite	0,04 l/m <sup>2</sup>
Regards (l/m <sup>2</sup> paroi)	0,50		0,05

**Nota :** les quantités d'eau indiquées ci-dessus n'ont de valeur que dans les conditions d'épreuves et ne doivent pas être interprétées comme des débits de fuite en fonctionnement normal.

#### **28.3.4 - Epreuve d'écoulement**

Le bon écoulement est vérifié visuellement après l'épreuve à l'eau, au moment de la vidange des ouvrages essayés.

Dans le cas où la canalisation est située dans la nappe phréatique, on verse une quantité d'eau imitée depuis l'extrémité amont afin de s'assurer du bon écoulement.

#### **28.3.5 - Essais d'étanchéité à l'air**

Cette épreuve concerne les prestations d'essais d'étanchéité à l'air et de recherche de fuites. Ces prestations seront exécutées conformément aux règles en vigueur.

#### **28.3.6 - Présentation des résultats des essais d'étanchéité**

Chaque essai à l'air fera l'objet d'un rapport de synthèse à remettre au Maître d'œuvre dans les cinq jours suivant le test.

#### **28.3.7 - Inspection par caméra**

Une inspection télévisée sera réalisée sur la totalité du réseau, à la demande du Maître d'œuvre, si les essais précédents n'apparaissent pas concluants.

### **ARTICLE 29 - MISE EN ŒUVRE DES DISPOSITIFS DE COUVERTURE DES CHAMBRES ET REGARDS**

---

#### **29.1 - Regards et chambres à créer**

Les cadres des grilles et tampons seront scellés au mortier dans le couronnement béton du regard ou de la chambre.

Les tampons seront remis à la cote avant mise en œuvre des revêtements de surface.

#### **29.2 - Mise à la cote de regards ou chambres existants**

Les tampons seront remis à la cote juste avant la mise en œuvre des revêtements de surface.

#### **29.3 - Bouches à clé, tampons d'égout ou autre**

Dans le cas où des bouches à clé, tampons d'égout ou autres existant à la surface de la chaussée sont recouverts par le nouveau revêtement, sans avoir été préalablement repérés, les frais éventuels pour la recherche ultérieure de ces émergences de réseaux sont à la charge de l'entrepreneur.

## ARTICLE 30 - FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES BETONS

---

### 30.1 - Fabrication du béton

L'unité de production doit être équipée d'un dispositif de malaxage à poste fixe.

Pour les malaxeurs de capacité nominale inférieure à 1 m<sup>3</sup>, le volume minimal de chaque gâchée est égal ou supérieur à la moitié de la capacité nominale du malaxeur. Pour les malaxeurs de capacité nominale supérieure ou égale à 1 m<sup>3</sup>, le volume minimal de chaque gâchée est au moins de 0,5 m<sup>3</sup>.

Sauf justification particulière acceptée par l'utilisateur, le temps minimum de malaxage est de 35 secondes.

Le malaxage est porté à 55 secondes minimums dans l'un des cas suivants :

- BPS de résistance supérieure à C30/37,
- bétons comportant un adjuvant ou une addition et dont la classe d'affaissement spécifiée est inférieure à S3 ou avec un affaissement cible spécifié inférieur à 150 mm,
- présence de plus de deux adjuvants,
- présence d'un entraîneur d'air ou d'un rétenteur d'eau ou utilisation d'un adjuvant en dehors de la plage de dosage préconisée par le fournisseur d'adjuvants,
- utilisation de fumées de silice,
- absence de transport en bétonnière portée ou transport en bétonnière portée avec moins de 5 minutes de temps de transport,
- malaxeur à arbre horizontal unique.

Le début du malaxage est par convention la fin de l'introduction de tous les constituants. La fin du malaxage correspond au début d'ouverture de la trappe de vidange du malaxeur.

### 30.2 - Transport des bétons

Sauf justification spécifique acceptée par l'utilisateur, la durée du transport (comptée à partir de l'introduction du ciment de la première gâchée) au lieu d'utilisation, ne doit pas être supérieure à 1 h 30 min.

La durée cumulée du transport et de l'attente éventuelle sur chantier, jusqu'à la fin de la vidange, ne doit pas être supérieure à 2 h.

*Note : Ces durées sont données pour une température voisine de 20°C.*

Le béton est protégé efficacement, en cours de transport, contre les risques d'évaporation, de délavage par temps de pluie et de ségrégation.

**Rappel : Ajout d'eau interdit.**

### 30.3 - Conditions complémentaires de fabrication et de transport du BPE

Le dosage des constituants solides est effectué d'après la masse des matériaux secs et calculé sur la base de 1 m<sup>3</sup> de béton compacté à refus, les corrections nécessaires étant apportées pour tenir compte de l'humidité des granulats au moment du malaxage.

En complément du tableau 21 des articles 9.7 et NA.9.7 de la norme NF EN 206-1, les tolérances à 90 % par classe granulaire sur les charges sont les suivantes :

- gravillon ou sable : 4 %,
- sable correcteur ou gravillon intermédiaire (moins de 15 % de celle de l'ensemble des sables ou gravillons suivant le cas) : 11 %

De plus, les tolérances à 100 % sur chaque gâchée pour tous les constituants sont le double de celles relatives à 90 % des charges.

Charge à 90% Gâchée (pour 100%(voir norme NF EN 206-1) des gâchées)

- Ciment +/- 3% +/- 6%
- Addition + ciment +/- 3% +/- 6%
- Eau pesée (d'apport) +/- 3% +/- 6%
- Sable (sauf correcteur) +/- 4% +/- 8%
- Gravillon (sauf intermédiaire) +/- 4% +/- 8%
- Sable correcteur +/- 11% +/- 22%
- Gravillon intermédiaire +/- 11% +/- 22%
- Ensemble des granulats +/- 3% +/- 6%
- Adjuvants - +/- 5%

Les additions sèches et fillers d'apport secs sont, dans le cas d'une bascule unique, pesés en cumulé après le ciment.

L'enregistrement des pesées est obligatoire et son édition doit être possible avec toutes les informations utiles.

### **30.4 - Essais de contrôle à la livraison**

Ces essais ont pour but de contrôler la conformité du béton d'un lot aux définitions, aux spécifications et aux prescriptions complémentaires éventuelles du béton concerné. Ils sont exécutés à l'initiative de l'utilisateur et sont contradictoires, le producteur étant tenu informé de tout contrôle pour qu'il puisse assister, s'il le désire, aux prélèvements, aux essais sur béton frais et à la confection d'éprouvettes, qui sont effectués par un personnel qualifié, conformément aux normes en vigueur et selon les indications complémentaires du fascicule de documentation FD P 18-457.

#### **30.4.1 - Contrôle de la consistance**

L'essai de consistance est effectué sur le lieu de déchargement du béton et interprété conformément à l'article NA 5.4.1 de la norme NF EN 206-1. Il est réalisé pendant la période conventionnelle de déchargement du béton sur le chantier.

#### **30.4.2 - Contrôle de la résistance**

La confection des éprouvettes de contrôle est terminée au plus tard 40 min après l'arrivée du camion au chantier. Il est admis que les éprouvettes de béton soient conservées avant démoulage à l'abri des intempéries, dans un local dont la température est comprise entre 15 et 30°C. Dans les trois heures suivant le démoulage, qui est réalisé avant 48 h (hors jours non ouvrés), les éprouvettes sont placées en atmosphère normalisée.

Des prélèvements et essais inopinés non contradictoires sont possibles, mais ils doivent alors être effectués :

- soit par un laboratoire accrédité par le COFRAC ;
- soit par un laboratoire choisi d'un commun accord par les deux parties.

Les résultats de tous les essais sont communiqués au producteur dans un délai maximal de 15 jours après la date d'écrasement des éprouvettes de compression.

En ce qui concerne l'identification des éprouvettes, un numéro (en ordre croissant chronologique) est affecté à chaque prélèvement, et porté sur chacune des éprouvettes correspondant à ce dernier. Le responsable qualifié, que l'utilisateur a chargé du prélèvement, de la confection des éprouvettes et de l'exécution des essais de contrôle à la livraison, tient sur place un cahier de contrôle indiquant, en regard du numéro affecté au prélèvement, tous les renseignements nécessaires à l'identification du béton contrôlé ou à l'exploitation ultérieure des résultats de contrôle par exemple :

- le numéro du bon de livraison et l'usine productrice ;
- les caractéristiques du béton commandé (dosage, granularité, consistance, résistance caractéristique, adjuvant éventuel, etc.) ;
- la date et l'heure du prélèvement ;
- le nombre et la nature des éprouvettes ;
- les résultats des essais ;
- l'emplacement de la charge en question dans l'ouvrage ;
- les observations diverses (démoulage, conservation, date, etc.).

Sauf dispositions contraires figurant aux pièces écrites du marché de travaux d'ouvrage, le critère d'acceptation du béton est défini par le tableau suivant :

Nombre de prélèvements    Résultat individuel    Moyenne résultats bruts pour un lot de béton d'essai fci en MPa    fcm en MPa

$n = 2$  fci > fck - 4,0    fcm > fck - 1,0

$n = 3$  fci > fck - 4,0    fcm > fck + 1,0

$n = 4$  fci > fck - 4,0    fcm > fck + 2,0

$n = 5$  fci > fck - 4,0    fcm > fck + 2,5

$n = 6$  fci > fck - 4,0    fcm > fck + 3,0

$n = 9$  fci > fck - 4,0    fcm > fck + 3,5

$n = 12$  fci > fck - 4,0    fcm > fck + 4,0

$n > 15$  fci > fck - 4,0    fcm > fck + 1,48

## **30.5 - Mise en œuvre et durcissement des bétons**

### **30.5.1 - *Mise en œuvre***

Les reprises sur béton ne sont pas autorisées

Le béton sera vibré dans la masse. Les fréquences de vibrations seront comprises entre 9 000 et 20 000 cycles par minute.

### **30.5.2 - *Bétonnage par temps froid***

La température au-dessus de laquelle la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens et procédés préalablement agréés par le Maître d'œuvre est fixée à plus cinq degrés centigrades (+ 5° C). En dessous de 0 degré, la mise en œuvre sera interdite.

### **30.5.3 - Bétonnage par temps chaud**

Afin de limiter les risques d'évaporation excessive de l'eau incluse dans les bétons frais ou jeunes, lors du bétonnage par temps chaud ou en période de vent, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer une cure par humidification.

### **30.5.4 - Traitement de surface**

Le traitement de surface pourra être réalisé, selon les indications du dossier plan et du bordereau de prix, par :

#### **Désactivation**

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

Le répandage du retardateur de surface est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre de recouvrir la surface du béton d'une façon homogène et conformément au dosage prescrit.

Dans un délai compris entre 4 et 24 heures, selon les caractéristiques du béton et l'environnement climatique, aura lieu l'enlèvement de la laitance superficielle au jet d'eau à haute pression. Ce délai est indicatif (voir les recommandations du fournisseur du produit désactivant) et devra faire l'objet d'un essai préalable en fonction des conditions du chantier.

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

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

**La cure du béton, pendant le délai d'action du produit désactivant, sera assurée soit par un film de polyéthylène, soit par un produit de cure associé au produit désactivant.**

**Après désactivation, la surface du béton sera obligatoirement protégée par un produit de cure.**

#### **Hydro sablage**

Afin de donner à la surface du béton une texture micro rugueuse à rugueuse, on projettera des matériaux abrasifs sur le béton (sables,...) en présence d'eau pour éviter la poussière.

L'hydro sablage s'effectuera au plus tôt 24h après le durcissement du béton.

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

#### **Bouchardage**

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé : bouchardage de la surface du béton durci au minimum 8 jours après la fin du bétonnage.

Dans ce cas précis, la cure du béton est effectuée avant le bouchardage, immédiatement après talochage et lissage du béton.

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

#### **Impression**

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé : impression de motifs à la surface du béton.

Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure du béton.

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

## **Ponçage**

Afin de donner à la surface du béton une texture lisse et offrir un aspect plus ou moins brillant, on effectuera plusieurs passages de meules abrasives suivant l'aspect recherché. Ce procédé nécessitera une planéité presque parfaite de la surface. On commencera le ponçage par un gros grain puis ensuite des grains de plus en plus fins.

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

## **Grenailage**

Le grenailage s'effectuera par projection à forte puissance de grenaille métallique à la surface du béton durci.

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

### **30.6 - Armatures pour béton arme**

Les conditions d'emploi des armatures devront satisfaire aux recommandations incluses dans leur fiche d'identification.

La soudure sur chantier est interdite.

### **30.7 - Coffrages**

#### ***30.7.1 - Coffrage pour parties d'ouvrages cachées ou enterrées***

Semelles, parements des voiles contre terre, etc... : utilisation d'un coffrage ordinaire.

**Les accotements en béton désactivé seront obligatoirement coffrés afin de respecter la géométrie de 'axe de la voirie projetée.**

**Le cout de ce coffrage en courbe est compris dans le prix unitaire de réalisation des dalles en béton désactivé.**

#### ***30.7.2 - Coffrage pour parties d'ouvrages vues***

Utilisation d'un coffrage fin. Les parements devront être sans balèvre ni épaufrure, bruts et lisses, exempts de défauts de planéité, de défauts de couleur et de bullage.

### **30.8 - Ouverture à la circulation**

Le maître d'œuvre autorisera l'ouverture de la voie après obtention d'une résistance au fendage de 2,7 MPa.

L'entrepreneur mettra en place la signalisation nécessaire pour interdire formellement l'accès à l'ouvrage jusqu'à l'ouverture définitive à la circulation.

## **ARTICLE 31 - FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES ENROBES**

---

### **31.1 - Niveau et capacité des centrales**

La centrale doit être conforme aux normes NF P 98 728-1 et NF P 98-728-2.

La capacité nominale de la centrale, telle que définie par la norme NF P 98-701 doit être au moins de 120 Tonnes/heure.

L'acceptation de la centrale constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux

### **31.2 - Dosage des granulats**

L'entrepreneur est tenu d'installer, si nécessaire, un dispositif sur le circuit de dosage du sable fillérisé pour éliminer les mottes durcies.

### **31.3 - Pesage des enrobés**

Les températures d'enrobage sont conformes au tableau ci-après (réf norme NF P 98 150-1) :

#### **Températures d'enrobage en fonction de la catégorie de bitume**

<b>Catégorie du bitume pur</b>	<b>Température usuelle de fabrication (°C)</b>	<b>Température maximale (°C)</b>
70/100 – 50/70	140 — 160	180
35/50	150 — 170	190
10/20 – 15/25 - 20/30	160 — 180	190

En présence d'agrégats d'enrobés, est prise en compte la classe de bitume du mélange.

Dans le cas d'utilisation de technique permettant d'abaisser la température d'enrobage, l'entreprise indique dans son SOPAQ les modalités de fabrication.

### **31.4 - Transport des enrobés**

**Dans tous les cas, les bennes des camions destinés au transport des enrobés doivent être bâchées.**

Les enrobés tombés sur la chaussée à l'ouverture des portes de la benne ou au cours de toute manœuvre des camions ou du finisseur sont éliminés du chantier.

### **31.5 - Généralités de mise en œuvre**

L'organisation pour la mise en œuvre des matériaux hydrocarbonés doit permettre de respecter les paramètres d'exécution définis dans la norme NF P 98-150 et les normes spécifiques à chaque matériau bitumineux utilisés dans le cadre du marché

L'entrepreneur titulaire du marché doit s'assurer de la qualité des enrobés au cours de leur production en centrale d'enrobage.

Le Maître d'œuvre peut exiger de l'entrepreneur les documents attestant de la qualité des matériaux produits et se réserve le droit de visiter la centrale d'enrobage.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires afin de ne pas créer de joint froid à l'axe de la chaussée lors de la mise en œuvre des enrobés.

### **31.6 - Préparation des surfaces avant application des enrobés**

Préalablement à l'exécution des différentes couches d'enrobés l'entrepreneur doit s'assurer que les surfaces à revêtir sont réglées aux cotes prévues à plus ou moins 1 cm.

Il ne peut formuler aucune réclamation relative aux surépaisseurs de chacune des couches résultant soit d'un mauvais réglage de la couche précédente, soit de la couche de réglage.

Il doit assurer, chaque fois que cela est nécessaire, la mise à niveau des regards et émergences de canalisations comme les bouches à clé.

### **31.7 - Température minimale de répandage**

Les températures de répandage sont conformes à la norme NF P 98-150-1 et rappelées ci-après :

**Température de répandage de l'enrobé en fonction de la classe de bitume**

<b>Classes de bitume</b>	<b>Température minimale de répandage [°C]</b>
10/20 - 15/25	145
20/30	140
35/50	130
50/70	125
70/100	120

Dans le cas d'utilisation de technique permettant d'abaisser la température d'enrobage, l'entreprise indique dans son SOPAQ les modalités de mise en œuvre.

En présence d'agrégats d'enrobés, est prise en compte la classe de bitume du mélange.

### **31.8 - Conditions usuelles de mise en œuvre des enrobés**

La température ambiante mesurée sous abri le matin à 7 h, puis dans la journée, doit être supérieure à 5°C.

L'absence totale de pluie pendant l'exécution des enrobés.

En cas de pluie ou de température inférieure à + 5° C, la mise en œuvre est arrêtée.

### **31.9 - Réglage en nivellement**

Le réglage en nivellement de la couche de roulement est imposé sur la totalité des zones à traiter.

Dans les sections courantes, la tolérance est de :  $\pm 1$  cm.

Dans le cas d'un seul finisseur travaillant par bande, le bord de la précédente bande est badigeonné à l'émulsion avant mise en œuvre de la suivante.

### **31.10 - Travaux de compactage**

L'entrepreneur indique dans le SOPAQ la composition théorique du ou des ateliers types de compactage qu'il propose de mettre en œuvre.

En fonction de la nature des enrobés, de l'épaisseur de mise en œuvre et de leur utilisation, la composition de l'atelier, la mise au point des modalités de compactage sont définies par l'entreprise dans le cadre de son PAQ.

Les modalités sont adaptées à la taille du chantier, conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

**L'acceptation de l'atelier de compactage et des modalités d'utilisation constitue un point d'arrêt qui est levé par maître d'œuvre avant le début des travaux.**

### 31.11 - Travaux exécutés à la main

Le compactage des enrobés mis en œuvre à la main, dans les zones où l'emploi du répandage mécanique est impossible, est exécuté à l'aide d'un rouleau vibrant à conduite manuelle.

### 31.12 - Contrôle des enrobés

#### 31.12.1 - Contrôle de fabrication

L'entrepreneur assure le contrôle de fabrication des enrobés. Il doit vérifier que les caractéristiques du mélange fabriqué sont conformes à celles définies à l'issue de l'étude de formulation et compatibles avec la mise en œuvre des matériaux.

Les caractéristiques à contrôler sont :

- Les proportions des différents constituants (granulats, fines, liants, dopes),
- Les caractéristiques des différents composants après fabrication,
- L'homogénéité du mélange fabriqué,
- La température des enrobés.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à des contrôles pendant ou après fabrication.

Les essais portent sur :

- Le pourcentage de passant aux différents tamis,
- Le dosage en liant,
- La dispersion en liant, en filler,
- La dispersion aux passants à 2mm et à 6mm.

Les tolérances de la valeur moyenne par rapport aux spécifications sont les suivantes :

Essais	Valeur moyenne	Ecart-type
% de passant à 6 mm	+ ou - 3 %	Sigma < 3,5 %
% de passant à 2 mm	+ ou - 2 %	Sigma < 2,5 %
% de passant à 0,08 mm	+ ou - 0,8 %	Sigma < 1 %
% de liant	+ ou - 0,25 %	Sigma < 0,3 %
La fréquence des essais est fonction de la durée de la fabrication et de la quantité d'enrobés fabriqués	Les pénalités éventuelles sur la moyenne journalière ne sont pas appliquées sur un nombre d'essais inférieur à 6 (six)	La dispersion appréciée par la valeur de l'écart type (sigma) n'est pas calculée pour un nombre d'essais inférieur à 8 (huit) par journée de fabrication

La teneur en bitume et en fines représentative de chaque lot est la moyenne des mesures effectuées sur les échantillons prélevés.

Si ces teneurs présentent des écarts supérieurs aux limites de tolérances définies ci-dessus, il est fait application des articles 7.3.4 et 7.3.5 du C.C.A.P.

### **31.12.2 - Contrôle de mise en œuvre**

- Contrôle de la profondeur moyenne de texture

PMT selon la norme NF EN 13036-1.

- Contrôle de compacité en place ou en laboratoire

En place :

- Des mesures de compacité selon la norme NF P 98-241-1 in situ sont effectuées par le laboratoire de l'Entreprise en présence du représentant de la direction de la voirie.
- Le carottier ainsi que le matériel de nucléo densimétrie peuvent être utilisés. Le matériel de contrôle est identique au matériel utilisé pour les planches d'essai et de référence.
- La moyenne journalière de mesures de densité en place doit être égale ou supérieure à celle de référence L.C.P.C.
- Les pénalités éventuelles ne sont pas appliquées pour un nombre de mesures inférieur à 10 par journée de contrôle.

En laboratoire :

A partir des carottes réalisées sur les enrobés en place, il est possible de faire effectuer sur un banc gamma fixe selon la norme NF P 98 250 - 5 , par un laboratoire certifié ISO 9001, des mesures de masse volumique apparente (MVA) sur chaque couche constituant la carotte.

### **31.12.3 - Tolérance d'épaisseur et de nivellement des enrobés**

- Tolérance d'épaisseur (NF P 98-150)

Les épaisseurs sont contrôlées par profils dans les conditions définies suivant la norme NF P 98-150 à partir de mesures de nivellement sur la couche inférieure et sur la couche contrôlée, par carottes prélevées dans la chaussée, ou par méthode endoscopique.

Les tolérances par rapport aux épaisseurs nominales sont les suivantes :

- couches de fondation  $\pm 4$  cm,
- couches de base  $\pm 3$  cm,
- couches de liaison  $\pm 2,5$  cm,
- couches de roulement  $\pm 1,5$  cm.

Le réglage est réputé convenir si les tolérances sont respectées pour 95 % des points contrôlés.

### **31.12.4 - Tolérance de nivellement (NF P 98-150)**

Pour les constructions de nouvelles chaussées, ou le renforcement d'un support de bon uni, les tolérances pour les écarts constatés par rapport aux cotes prescrites sont ainsi fixées :

- Tolérances de nivellement par rapport aux profils de référence :
  - couche de fondation  $\pm 1,5$  cm,
  - couche de base  $\pm 1$  cm,
  
- Tolérances pour les écarts constatés par rapport aux pentes prescrites sont les suivantes :
  - couche de base  $\pm 1$  cm/m pour 95 % des mesures,
  - couche de roulement  $\pm 0,5$  cm/m pour 100 % des mesures.

**CHAPITRE N° 4 - DISPOSITIONS A PRENDRE A L'ACHEVEMENT DU CHANTIER ET RECEPTION DES TRAVAUX**

## **ARTICLE 32 - FIN DE CHANTIER**

---

Après achèvement des travaux et dans les conditions définies au C.C.A.P., l'entrepreneur devra procéder au repliement des installations de chantier et des matériels ainsi qu'à l'enlèvement de tous les matériaux en excédent.

Il ne procédera au repliement de la signalisation qu'après avoir obtenu l'accord du représentant de la maîtrise d'œuvre.

## **ARTICLE 33 - DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES**

---

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 qui comprend :

### **1- les plans conformes à l'exécution :**

- les plans au 1/200ème des voiries et réseaux exécutés, issus des relevés topographiques et de nivellement réalisés pendant l'exécution des travaux,
- les plans d'exécution des ouvrages particuliers,

Ces documents seront visés par le Maître d'œuvre.

### **2- les notes de calculs conformes à l'exécution :**

Ce sont les notes mises à jour conformément aux travaux réellement exécutés et visés par le Maître d'œuvre.

### **3- le P.A.Q. définitif, dans son intégralité, comprenant :**

- les provenances et origine des matériaux, fiches techniques produits (FTP)
- toutes les fiches d'essais et de contrôle (procès-verbaux),
- toutes les fiches de non-conformité.

### **4- le dossier de récolement géotechnique comprenant :**

- les sondages complémentaires effectués par l'entrepreneur,
- toutes les analyses effectuées par l'entrepreneur lors des déblais,
- toutes les analyses faites sur les matériaux mis en remblais,
- tous les essais de portance effectués.

L'établissement du dossier des ouvrages exécutés est à la charge de l'Entreprise.

Il est établi à l'avancement des travaux, le Maître d'œuvre se réservant le droit de consultation des documents à tout moment et notamment à chaque phase de travaux.

Tout plan erroné ou incomplet sera retourné à l'entreprise et les pénalités de retard pourront être appliquées en décomptant le délai d'analyse des plans par le maître d'œuvre.

**En cas de défaillance de l'entreprise, le maître d'ouvrage se réserve le droit de faire intervenir le géomètre de son choix pour découvrir et récoiler les ouvrages, le tout aux frais du titulaire.**

L'entrepreneur fournira le DOE en 3 exemplaires papier et 3 exemplaires CD (format DXF ou DWG Version 2010).

## **ARTICLE 34 - RECEPTION DES TRAVAUX**

---

### **L'établissement du DOE fait partie du protocole de réception du chantier.**

La réception ne sera prononcée qu'après retour des essais concluants et remise du DOE visé par le maitre d'œuvre.

L'établissement et le visa du DOE est compris dans le délai d'exécution et pourra entrainer des pénalités de retard.

**L'ENTREPRENEUR, le.....à.....**

Faire précéder la signature de la mention manuscrite

« *Lu et accepté* »