

# MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

## CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

(CCTP N° DRAP 2016-2020 du 21 octobre 2016)

### *Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage*

Commune de Drap

### *Personne Responsable du Marché représentant le pouvoir adjudicateur (PRM)*

M. le Maire de Drap

### *Objet du marché*

Travaux de réfection de voirie, de rénovation de réseaux Eaux, eaux usées et eaux pluviales, maçonneries, d'ouvrages d'art, d'urgence et d'intempéries

Voirie 2016-2020

### *Remise des offres*

Date et heure limites de réception : 30 novembre 2016 à 12h00

Le présent CCTP comporte 84 pages.

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

## SOMMAIRE

<b>CHAPITRE 1 : OBJET DES TRAVAUX - DISPOSITIONS GÉNÉRALES .....</b>	<b>4</b>
Article 1.1 : OBJET DU MARCHÉ .....	4
Article 1.2 : CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	4
Article 1.3 : SUJETIONS PARTICULIERES D'EXECUTION .....	7
Article 1.4 : ORGANISATION ET PREPARATION DES TRAVAUX .....	8
Article 1.5 : DOSSIER DE RECOLEMENT .....	9
Article 1.6 : CONDITIONS DE CONTROLE DE L'EXECUTION .....	9
Article 1.7 : REUNIONS DE CHANTIER .....	12
<b>CHAPITRE 2 : QUALITÉ ET PROVENANCE DES MATÉRIAUX.....</b>	<b>13</b>
Article 2.1 : PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX .....	13
Article 2.2 : GRAVE 0/31,5 POUR CORPS DE CHAUSSÉE .....	15
Article 2.3 : GRAVE 0/31,5 POUR ÎLOTS ET TROTTOIRS .....	16
Article 2.4 : COUCHE D'IMPRÉGNATION .....	16
Article 2.5 : GRAVE BITUME 0/14 .....	16
Article 2.6 : COUCHE D'ACCROCHAGE .....	18
Article 2.7 : BÉTON BITUMINEUX 0/10 et 0/6 CHAUSSEE ET TROTTOIR .....	18
Article 2.8 : ENDUIT SUPERFICIEL D'USURE .....	37
Article 2.9 : BORDURES BÉTON A2-P1-T2-I2 (CLASSE A) - CANIVEAU BÉTON CS1-CC1 .....	38
Article 2.10 : CANIVEAU BÉTON COULE EN PLACE .....	38
Article 2.11 : TUYAUX BA 200-300-400-500-600 MM 135A EN TRANCHÉE .....	40
Article 2.12 : TUYAUX PVC 160-200-250-300-400 MM EN TRANCHÉE .....	41
Article 2.13 : REGARD DE VISITE .....	41
Article 2.14 : CHAMBRES FRANCE TELECOM .....	43
Article 2.15 : FOURREAUX FRANCETELECOM .....	43
Article 2.16 : FOURREAUX ECLAIRAGE PUBLIC .....	43
Article 2.17 : FOURREAUX 110-125-160 .....	43
Article 2.18 : DISPOSITIFS AVERTISSEURS .....	43
Article 2.19 : COFFRAGE ORDINAIRE .....	43
Article 2.20 : ACIER POUR ARMATURES .....	44
Article 2.21 : BÉTONS .....	44
Article 2.22 : MAÇONNERIE DE MOELLONS 1 PAREMENT VU OPUS INCERTUM .....	48
Article 2.23 : DRAINAGE VERTICAL .....	49
Article 2.24 : ENROCHEMENTS .....	49
Article 2.25 : SPECIFICATIONS DES CONSTITUANTS DU BETON DESACTIVE .....	49
Article 2.26 : ENROBE TIEDE .....	51
Article 2.27 : PROVENANCE PAVES ET DALLAGE .....	51
<b>CHAPITRE 3 : MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>53</b>
Article 3.1 : INSTALLATION DE CHANTIER .....	53
Article 3.2 : SIGNALISATION DE CHANTIER .....	53
Article 3.3 : DÉBROUSSAILLEMENT .....	53
Article 3.4 : DÉMOLITION MAÇONNERIE ET BÉTON ARME .....	54
Article 3.5 : DÉBLAIS EN TERRAIN TOUTE NATURE ÉVACUÉS - DÉBLAIS MANUELS .....	54
Article 3.6 : MISE EN ŒUVRE DES REMBLAIS .....	54
Article 3.7 : GRAVE 0/31,5 POUR CHAUSSÉE ET REMBLAIEMENT DE TRANCHEES .....	58

Article 3.8 : COUCHE D'IMPRÉGNATION	59
Article 3.9 : BÉTON BITUMINEUX 0/10 CHAUSSEE	60
Article 3.10 : ENDUIT SUPERFICIEL SUR CHAUSSEE	62
Article 3.11 : TUYAUX BA 300, 400 et 500 MM 135A EN TRANCHÉE ET TUYAUX CR 8 PVC 200,250, 300, 400 MM EN TRANCHÉE	65
Article 3.12 : BORDURES BÉTON TYPE A2 – P2 - T2 – T3 (CLASSE A) - CANIVEAU BÉTON TYPE CC1 – CC2 – CS2 et CS3 – BORDURES AVALOIR	65
Article 3.13 : CANIVEAU BÉTON COULE EN PLACE	66
Article 3.14 : REGARD DE VISITE	66
POSTE : MACONNERIES OUVRAGES D'ART	68
Article 3.15 : DÉBLAIS POUR FOUILLES FONDATIONS (TOUTE NATURE)	69
Article 3.16 : COFFRAGE	69
Article 3.17 : ACIER POUR ARMATURES	69
Article 3.18 : BÉTONS	70
Article 3.19 : MAÇONNERIE DE MOELLONS 1 PAREMENT VU	71
Article 3.20 : PARAPETS EN PIERRES	71
Article 3.21 : BARBACANES PVC 100 MM	71
Article 3.22 : POSE DES ENROCHEMENTS	71
Article 3.23 : BÉTON DESACTIVE	71
Article 3.24 : CONTROLE DE COMPACTAGE DE TRANCHEE	80
Article 3.25 : CONTROLE D'ETANCHEITE	81

## **CHAPITRE 1 : OBJET DES TRAVAUX - DISPOSITIONS GÉNÉRALES**

### ***Article 1.1 : OBJET DU MARCHÉ***

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P) concerne les travaux ci-après :

Travaux de réfection de voirie, de rénovation de réseaux Eaux usées et eaux pluviales, maçonneries, d'ouvrages d'art et d'intempéries pour la Mairie de Drap.

Le maître d'ouvrage est :

Commune de Drap

La maîtrise d'œuvre sera assurée par :

Commune de Drap

### ***Article 1.2 : CONSISTANCE DES TRAVAUX***

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait suivant :

L'entrepreneur tiendra compte pour le calcul des prix du maintien de la propreté en site urbain et du maintien protégé des accès desservant les riverains et les lieux publics. Pour s'y être rendu avant la remise des offres, l'entrepreneur ne pourra en aucun cas donner matière à réclamation.

De plus,

Les plans des réseaux existant (eau, gaz, électricité, télécommunication, eaux pluviales ou usées, éclairage, etc. ...) éventuellement fournis par le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage, le sont à titre indicatif.

La découverte de réseaux divers non signalés sur les documents précités ainsi que toutes les interventions, notamment manuelles qui en découleront ne pourront en aucun cas donner matière à réclamation de la part de l'entrepreneur.

Enfin, l'entrepreneur est tenu d'assister à toutes les réunions qui se dérouleront avec les différents concessionnaires et exploitants des réseaux.

L'entrepreneur tiendra compte de ce préambule pour le calcul des prix susceptibles d'être concernés par ce dernier.

## Travaux préalables

- Installation de chantier
- Signalisation de chantier
- L'arrachage des arbres, taillis, broussailles et haies
- Les démolitions de toutes natures
- L'exécution de terrassement
- Découpage de la chaussée
- Rabotage de chaussée
- L'exécution de drainages d'eaux souterraines reconnus, nécessaires en cours de chantier

## Chaussée

Tous travaux de corps de chaussée comprenant notamment :

- L'exécution d'une couche de base en grave bitume 0/14
- La fourniture et la pose des bordures en béton
- L'exécution des trottoirs
- Le décaissement de chaussée
- La scarification de chaussée
- La fourniture et mise en œuvre de grave 0/31.5 pour couche de fondation
- L'exécution d'une couche d'imprégnation sur la couche de fondation
- L'exécution d'une couche d'accrochage sur les chaussées existantes ou sur la couche de base
- L'exécution de reprofilage en grave bitume 0/14 ou en BBSG 0/10
- L'exécution de couche de roulement en BBSG 0/10
- L'exécution de BBSG 0/6 pour les trottoirs
- L'exécution de couche de roulement en BBTM
- L'exécution d'enrobé tiède
- La réalisation d'emplois partiels à l'émulsion

## Rénovation de réseaux eaux pluviales et enfouissement de réseaux EP, BT, FT et Vidéo

Réalisation et remise en état du réseau de drainage des eaux superficielles et d'enfouissement des lignes des concessionnaires comprenant notamment :

- Les terrassements, la fourniture et la pose de canalisation PVC CR8 de Ø 160 à Ø 400 et son raccordement au réseau existant
- Les terrassements, la fourniture et la pose de canalisation BA série 135A de Ø 300 à Ø 600 et son raccordement au réseau existant
- Les terrassements, la fourniture et la pose de fourreaux PVC ou TPC de Ø 40 à Ø 160 et son raccordement au réseau existant pour les enfouissements des lignes EP, BT et FT

- La construction de regard de visite (0.80x0.80) avec grille ou tampon 400 KN de type Pamrex ou assimilés
- La fourniture et la pose de chambre de tirage ou regard de branchement
- La confection de massifs en béton pour mâts d'éclairage public
- La mise à niveau de regards, grilles et bouches à clé
  
- La fourniture et la mise en place de caniveau en béton préfabriqué
- La construction de cunette en béton coulé en place

### Maçonneries, Ouvrages d'art

- La réalisation des terrassements
- La confection et pose de coffrage ordinaire
- La confection et pose de coffrage fin pour parement vue
- La fourniture, le façonnage et la mise en œuvre d'acier HA pour armature
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre des bétons
- La fourniture et pose de parement en pierres
- La fourniture et pose d'encadrements
- La fourniture et mise en œuvre de barbacanes en PVC Ø 100
- La réalisation de massif drainant derrière les murs à construire
- La reconstruction de mur en pierres maçonnées
- La reconstruction de parapet
- La fourniture et pose de glissières ou garde-corps
- La fourniture et pose de bordures routières
- La fourniture et pose de plots
- La fourniture et pose de nez de marche en pierres, pavés, dallage
- La confection de béton désactivé ou de chaussées en béton
- La fourniture et pose de clôture

### Signalisation horizontale

- L'implantation et le prémarquage
- La fourniture et l'application de peintures routières

### Divers Location Fournitures – Nettoyage

- Le maintien et le rétablissement des voies de communication et accès desservant les riverains
- La mise à disposition de personnels, matériels et matériaux pour divers petits travaux hors bordereau, pour le maître d'ouvrage
- La mise à disposition du maître d'ouvrage d'aspiratrice et de divers moyens pour le

nettoyage des voies communales.

- La mise à disposition et l'implantation de barrière type HERAS.

#### Entretien des Réseaux EU/EP (optionnel)

- Le curage des réseaux
- L'inspection vidéo des réseaux
- Les tests d'étanchéité sur des réseaux «

#### Contrôle de compactage de remblai (optionnel)

- Les tests de compactage sur des tranchées ou tout autre type de travaux nécessitant du remblai.

### ***Article 1.3 : SUJETIONS PARTICULIERES D'EXECUTION***

#### **1.3.1 Emplacement mis à la disposition de l'entreprise**

A chaque bon de commande, des zones au niveau des voies et espaces publics pourront être, en partie, mises à la disposition de l'entreprise. L'accès, pour les riverains, aux parties non utilisées devra être maintenu. L'entreprise devra prendre toutes les précautions pour assurer la sécurité des riverains et des utilisateurs des voies et des espaces publics.

Ces zones, à l'achèvement des travaux, devront être remises en état initial.

#### **1.3.2 Conditions de circulation, Signalisation du chantier**

L'entrepreneur devra mettre en place l'ensemble de la signalisation temporaire de chantier conformément à la réglementation en vigueur (signalisation verticale, marquage au sol, ...).

L'entrepreneur devra également prendre toutes les mesures nécessaires afin de clôturer le chantier par des barrières de type « Hérás » afin d'empêcher tout piéton d'y pénétrer. Une signalétique du type « chantier interdit au public » accompagnera ce dispositif de clôture de chantier.

#### **1.3.3 Travaux de nuit**

Les travaux de nuit ne seront autorisés qu'au strict nécessaire dans le cadre du présent marché et ce dans le souci de maintenir en exploitation les voies des centres urbains.

### **1.3.4 Réseaux**

L'entrepreneur devra établir à chaque bon de commande une déclaration d'intention de commencer les travaux (DICT) auprès des divers gestionnaires des réseaux.

La position des réseaux devra faire l'objet d'une recherche (en plan et altitude) au démarrage du chantier.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux. Il prendra notamment toutes les mesures pour assurer, autant que possible, le soutien des canalisations ou conduites dégagées lors des terrassements ou fouilles pour ouvrages.

La découverte de réseaux divers non signalés sur les documents précités ainsi que toutes les interventions, notamment manuelles, qui en découleront ne pourront en aucun cas donner matière à réclamation de la part de l'entrepreneur.

### **1.3.5 Assainissement et environnement**

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour conserver en état de fonctionnement les exutoires situés au droit des travaux du présent marché ainsi que les dispositions nécessaires relatives aux dépôts provisoires pour interdire toutes décharges sauvages ou emprunts non autorisés.

### **1.3.6 Protection des habitations**

L'entreprise prendra toutes les mesures conservatrices nécessaires afin de se prémunir de tout dommage causé aux habitations.

L'emploi de l'explosif est interdit.

## ***Article 1.4 : ORGANISATION ET PREPARATION DES TRAVAUX***

### **1.4.1 Opérations à exécuter par l'entrepreneur ( délais à compter de la notification )**

A chaque bon de commande figureront les opérations à exécuter par l'entrepreneur avant de débiter ses travaux. Ils ne pourront ne débiter qu'après visa du maître d'œuvre. Les délais comptent à partir de la notification du bon de commande.

- Projet des installations de chantier et de la signalisation de chantier à fournir sous 10 jours
- Phasage des travaux et planning d'exécution sous 10 jours
- Plans, dessins d'exécution, 15 jours avant le début des travaux (plan de calpinage des dalles et des joints pour le béton désactivé )
- Plan Particulier de Sécurité et de Santé sous 15 jours
- Plan d'Assurance Qualité sous 15 jours

- Etudes d'exécution spécifiques pour les ouvrages d'art, 15 jours avant le début des travaux.
- Reconnaissance du piquetage général 15 jours avant le début des travaux
- Dossier de récolement, dessins et notes de calcul conformes à l'exécution sous 60 jours à compter de la réception des travaux.

#### **1.4.2 Direction et coordination des travaux**

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre un directeur de travaux qui aura en charge la bonne exécution et la coordination des travaux. Il sera habilité à recevoir valablement notification de tous les bons de commande, de tous les ordres de service ou instructions, accepter les constats et d'une manière générale assurer les relations avec le

maître d'œuvre comme s'il s'agissait de l'entrepreneur lui-même. Il aura également en charge la coordination des éventuels cotraitants et sous-traitants.

L'entrepreneur devra par ailleurs mettre en œuvre des moyens en matériels et un personnel suffisant pour assurer un avancement des travaux compatible avec le délai fixé dans chaque bons de commande.

#### ***Article 1.5 : DOSSIER DE RECOLEMENT***

Ces documents sont ceux visés à l'article 40 du C.C.A.G.. Ils comprennent notamment :

- Les plans des réseaux exécutés ;
- les notes de calcul d'exécution triées, mises à jour et précédées d'une liste récapitulative et d'un résumé des principales modifications apportées aux hypothèses de calcul au cours du déroulement de l'étude ;
- les plans d'exécution et les consignes d'exécution triées, mises à jour et précédées d'une liste récapitulative et d'un résumé des principales modifications apportées au cours du chantier par rapport aux méthodes initialement prévues ;
- le dossier relatif à l'assurance de la qualité ;

le dossier de récolement avec entre autres :

- . les plans d'exécution des ouvrages ;
- . les relevés topographiques et de nivellement ;
- . tous les documents du contrôle intérieur (interne et externe) de fourniture, fabrication et mise en oeuvre ;

Ces documents seront fournis sur support papier en 3 exemplaires et sur support informatique (format DWG, Word, Excel ou DXF).

## ***Article 1.6 : CONDITIONS DE CONTROLE DE L'EXECUTION***

L'entrepreneur établit le Plan d'Assurance de la Qualité ( PAQ ) dans lequel il décrit l'organisation générale du chantier, les principaux moyens qu'il compte y affecter et les dispositions du contrôle interne associées à ces moyens.

### **1.6.1 Plan Assurance de la Qualité (PAQ)**

Les définitions et principes généraux sont précisés dans l'annexe B1 du Fascicule 65 B du C.C.T.G.

Conformément aux prescriptions des articles 22 et 23 du Fascicule 65 B du C.C.T.G, le PAQ est constitué de :

- un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier ;
- un ou plusieurs documents particuliers à une ou des procédure(s) d'exécution, désignés en abrégé par "procédures d'exécution" ;
- des cadres de documents de suivi.

Le PAQ est établi, pour l'ensemble des travaux, pendant la période de préparation des travaux et soumis au visa du Maître d'Oeuvre. Il est ensuite mis à jour et complété, en tant que de besoin, avec l'accord du Maître d'œuvre.

A l'achèvement des travaux l'entrepreneur regroupera et remettra au Maître d'œuvre l'ensemble des documents du PAQ et des documents de suivi d'exécution. Ces documents sont fournis en un seul exemplaire facilement reproductible.

L'établissement du Plan d'Assurance de la Qualité est à la charge de l'entrepreneur et inclus dans ses prix.

#### ***1.6.1.1 Organisation générale***

Le document d'organisation générale traite les points définis ci-après :

- Affectation des tâches, moyens en personnel, qualification de l'encadrement responsable des études ;
- Origine et spécification des principales fournitures ;
- Désignation des sous-traitants ;
- Organisation et fonctionnement du contrôle interne, désignation du ou des responsables ;
- Liste des points critiques ;
- Rappel des points d'arrêt fixés au marché.

### ***1.6.1.2 Procédures d'exécution***

Les procédures d'exécution définissent notamment :

- la partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée ;
  - les moyens matériels spécifiques ;
  - les choix de l'entreprise en matière de matériaux, produits et composants (qualité, certification, origine, marque et modèle exact lorsqu'il y a lieu ;
  - les points sensibles de l'exécution (un point sensible est un point d'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation) par référence aux phases d'exécution des travaux, avec s'il y a lieu une description des modes opératoires et les consignes d'exécution ;
- 
- les cas échéants, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables à remplir pour l'exécution ultérieure de certaines tâches;
  - les modalités du contrôle interne;
  - la conduite à tenir et les mesures à prendre en cas d'anomalies.

### ***1.6.1.3 Cadre des documents de suivi***

L'entreprise établit le cadre des documents de suivi d'exécution nécessaire au respect de ses obligations de contrôle interne. Elle précise les conditions dans lesquelles sont renseignés ces documents.

## **1.6.2 Contrôle interne**

Le contrôle interne est à la charge de l'entrepreneur et inclus dans ses prix. Il se décompose par un contrôle intérieur placé sous l'autorité du directeur de travaux et d'un contrôle externe constitué d'un laboratoire indépendant de la chaîne de production de l'entreprise.

Le contrôle interne est exercé, sous l'autorité de la personne désignée qui dirige le chantier, de façon permanente et à tous les échelons de l'exécution.

Il s'applique :

- aux matériaux, produits et composants entrant sur le chantier, quant à leur provenance et qualité ;
- aux origines et spécifications des principales fournitures ;
- à la désignation des sous-traitants ;
- aux moyens mis en œuvre et au processus d'exécution.

La partie du document traitant du contrôle interne explicite:

- pour les matériaux, produits et composants utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité (les procédures officielles de certification de conformité recouvrent notamment la marque NF, l'homologation, l'agrément et le certificat QUALIFIB), les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés (l'identification consiste à comparer d'une part le marquage ou les informations portées

sur les documents accompagnant la livraison, d'autre part le marquage prévu par le règlement de certification ou la décision accordant le bénéfice du certificat);

- en l'absence de procédure officielle de certification ou lorsque par dérogation, le produit livré ne bénéficie pas de la certification, les modalités d'exécution du contrôle de conformité des lots en indiquant les opérations qui incombent aux fournisseurs ou sous-traitant ;
- le(s) laboratoire(s) retenu(s) pour le contrôle des bétons et coulis et les essais de clous ou tirant ;
- les conditions d'exécution et d'interprétation des épreuves de convenance, lorsque celles-ci sont prescrites à l'origine ou s'avèrent nécessaires en cours d'exécution ;
- le modèle des documents, dits de suivi d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle interne ainsi que les conditions de leur transmission au Maître d'Oeuvre ou de tenue à disposition.

### **1.6.3 Contrôle extérieur**

Il n'est pas prévu de contrôle extérieur. Le maître d'œuvre est chargé de viser le PAQ remis par l'entrepreneur et d'en suivre son application. Toutefois, le maître d'ouvrage pourra faire appel à un laboratoire extérieur lorsqu'il le jugera nécessaire.

### **1.6.4 Points d'arrêts**

Au cours de l'exécution des ouvrages, le Maître d'Oeuvre procédera à des contrôles préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par l'entreprise est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé. Ces points de contrôles sont appelés "Points d'Arrêt"; ils sont associés à des délais de préavis (délais au-delà desquels l'entreprise peut poursuivre l'exécution en absence de manifestation du Maître d'œuvre) et des délais de réponse (délais dont dispose le Maître d'œuvre pour effectuer son contrôle).

La liste des points d'arrêts sera donnée dans le PAQ de l'entreprise et sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre. Elle sera proposée sous forme de tableau tel que :

Tâches	Délais (jours)	
	Préavis	Réponse
Identification des réseaux		
Contrôle de l'implantation générale des ouvrages		
Contrôle du fond de forme avant remblaiement		
Réception de la couche de roulement		
Etc .....		

La levée des points d'arrêt s'effectuera :

- soit par visa du chef de chantier du document de suivi de l'opération correspondante au point d'arrêt (ex réception des fonds de fouille, contrôle des armatures...);
- soit par constat d'événement rédigé par le chef de chantier et transmission à la maîtrise d'œuvre ;

- soit par mention sur procès-verbal de compte rendu de réunion de chantier signé par le Maître d'œuvre ou son représentant ;
- soit par ordre de service du Maître d'œuvre.

**Article 1.7 : REUNIONS DE CHANTIER**

Il est prévu pendant toute la durée des travaux une réunion plénière de chantier toutes les semaines, organisées par le Maître d'œuvre. Ces réunions feront l'objet d'un compte-rendu établi par celui-ci et notifié à l'entrepreneur qui pourra expliciter ses réserves éventuelles à la réunion suivante, celles-ci étant alors mentionnées sur le compte-rendu suivant. En cas de nécessité, des réunions supplémentaires seront organisées au niveau le plus adapté. La présence du directeur de travaux de l'entreprise est obligatoire.

**CHAPITRE 2 : QUALITÉ ET PROVENANCE DES MATÉRIAUX**

**Article 2.1 : PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX**

Tous les matériaux dont l'utilisation est prévue au présent marché sont fournis par l'entrepreneur.

Avant tout approvisionnement du chantier, l'entrepreneur soumettra au visa du maître d'œuvre, le Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.).

Les provenances des matériaux devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans un délai de quinze (15) jours ouvrables à compter de la notification de chaque bons de commande.

Aucune prolongation du délai contractuel d'exécution ne sera accordée en cas de retard ; d'une façon générale, tous les matériaux qui ne correspondront pas aux conditions du présent CCTP seront refusés et évacués par l'entrepreneur à ses frais exclusifs.

Les matériaux et produits entrant dans la composition des ouvrages et des différents travaux compris dans l'entreprise auront les provenances désignées ci-après :

Désignation des matériaux et produits	Provenance
Grave non traitée 0/31.5	Carrière agréée par le maître d'œuvre
Ciments pour béton	Usine agréée par le M.O.

Sables et granulats pour béton	Carrières ou ballastières de la région agréées par le M.O.
Sables et granulats pour enrobés	Carrières ou ballastières de la région agréées par le M.O.
Ciments garantis sans chlore pour injection	Usines agréées par le M.O.
Adjuvants pour coulis d'injection	Produit agréé par le maître d'œuvre
Ronds lisses et aciers à haute adhérence	Qualités agréées par le ministère de l'Équipement
Treillis soudés	Idem
Bitume pour enrobés	Usines agréées par le M.O.
Tuyaux en PVC classe CR8	Usines agréées par le ministère de l'équipement
Cadres et grilles en fonte ou acier	Idem
Tampons et cadres en acier ou fonte	Idem
Pièces galvanisées ou métallisées	Idem
Fourreaux en PVC	Idem

Les provenances des matériaux autres que celles prévues dans le tableau ci-dessus devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile, pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum, dans un délai de quinze (15) jours ouvrables à compter de la notification de l'approbation du marché.

Les produits préfabriqués devront provenir d'usines agréées. A défaut de production par de telles usines, ils devront être soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Marquage des produits préfabriqués : outre les indications obligatoires, ces produits porteront la date et le lieu de fabrication.

## POSTE : CHAUSSÉES

### **Article 2.2 : GRAVE 0/315 POUR CORPS DE CHAUSSÉE**

La grave proviendra de gisements de matériaux silico-calcaires ou calcaires, à fuseau grenu (grave de carrière) ou à fuseau sableux (graves alluvionnaires).

#### Caractéristiques intrinsèques des graves :

Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Classe de Trafic	Catégorie	LA (Coeff. LOS ANGELES)	MDE (MICRO DEVAL HUMIDE)
	< T3	E	≤ 40	≤ 35
	T3	D	30	≤ 25
	T2	C	≤ 25	≤ 20

#### Caractéristiques de fabrication des graves :

Les graves seront du type 0/D - D étant le plus gros élément de la coupure.

Catégorie	Granularité	ES (10%)	VB (*)
b	Refus à 1,58 D : 0 % Refus à D : 1 à 15 % L'étendue maximale du fuseau de régularité doit être de : tamis de 0,5mm - 15 % au tamis intermédiaire (2 ; 4 ; 6,3 ; 8 ; 10 ; 14 ; 20mm) 0,08 mm si la teneur en fines est supérieure à 12 % - 6 % à 0,08 mm si la teneur en est supérieure ou égal à 12 %	≥ 50	≤ 1,5

(\*) VB = Valeurs de bleu à respecter si la valeur d'ES (10%) est inférieure à la valeur spécifiée.

#### Caractéristique complémentaire :

Angularité des gravillons et des sables  $I_c > 60$  ( $I_c$  : indice de concassage.)

#### Contrôles de fabrication et de réception.

Les modalités de contrôle des graves sont :

L'autocontrôle assuré par le fournisseur sur chaque lot dont est extraite la livraison faisant l'objet du marché.

Le fournisseur devra avoir effectué des essais de contrôle, dont il communiquera les résultats au Maître d'œuvre, à chaque livraison.

Le contrôle du matériau sera effectué par le fournisseur et à ses frais dans les conditions suivantes :

- Équivalent de sable : 1 essai par 1.000 T
- Granularité et pourcentage de concassé : 1 essai par 1.000 T
- Coefficient LOS ANGELES : 1 essai par 2.000 T.

Le Maître d'ouvrage effectuera à ses frais les contrôles de réception dans les conditions suivantes :

- Équivalent de sable : 1 essai par 1.500 T
- Granularité : 1 essai par 1.500 T
- Coefficient LOS ANGELES : 1 essai par 1.500 T

### ***Article 2.3 : GRAVE 0/31,5 POUR ÎLOTS ET TROTTOIRS***

Les matériaux utilisés sont des graves 0/315 à fuseau grenu (grave de carrière) ou à fuseau sableux (grave alluvionnaire). Il pourra être fait usage de granulats entièrement roulés.

- L'équivalent de sable sera supérieur ou égal à 30.
- Le coefficient de Los Angeles sera au plus égal à 40.
- Le coefficient Micro Deval humide sera au plus égal à 35.

### ***Article 2.4 : COUCHE D'IMPRÉGNATION***

Avant répandage d'enrobés hydrocarbonés sur support en graves stabilisées mécaniquement, il sera mis en place une couche d'imprégnation à raison de 1000 à 1100 grammes de bitumes résiduels au mètre carré, avec gravillonnage à raison de 4 à 5 l/m<sup>2</sup> de gravillons 4/6 ou 6/10 et cylindrage.

#### Caractéristique du liant :

Le liant utilisé sera une émulsion acide à 65 % ou un bitume fluidifié.

#### Contrôle du liant :

La modalité de contrôle du liant est L'autocontrôle assumé par le fournisseur sur chaque lot. Le fournisseur devra communiquer au Maître d'œuvre les résultats de ces contrôles.

### ***Article 2.5 : GRAVE BITUME 0/14***

#### Caractéristiques des matériaux.

Fillers Il n'est pas prévu de fines d'apport les sables étant Fillerisés : plus de 12 % de passant à 80 microns.





### Constituants

- Granulats : Sable calcaire ou silico-calcaire. Gravillons calcaires (reprofilage)  
Silico-calcaires ou éruptifs (roulement)
- Liant : Bitume pur 35/50, 50/70 ou 70/100 (selon altitude et trafic)  
Bitume spécial – dur ou modifié – ou additifs si orniérage

Fabrication : température de 150 à 170°C pour un 35/50

### Mise en œuvre

- Température extérieure : de préférence > 10°C
- Température de répandage :

35/70	140-160°C	mini 130°C
50/70	135-155°C	mini 130°C
70/100	130-150°C	mini 120°C
- Couche d'accrochage : 250 g/m<sup>2</sup> de bitume résiduel (pas de lance)
- Atelier de compactage habituel : P1 (pneu) et VT2 (lisse en mode statique généralement)

### **Béton bitumineux très mince (BBTM type 1) Norme NF P 98.137**

Domaine d'application : couche de roulement très mince

### Conditions d'emploi

- Granularité : 0/6 granulométrie discontinue 2/4 (BBTM « acoustique »)  
0/10 granulométrie discontinue 4/6
- Épaisseur nominale habituelle: 2,5 cm (55 kg/m<sup>2</sup>)
- Support : de bonne portance non fissuré et peu déformé  
pas de déformation permanente > 1 cm à la règle de 3 m
- Rugosité :

0/6	HSv moy > 1,0	mini > 0,8	maxi > 2
0/10	HSv moy > 1,2	mini > 0,9	maxi > 2,5
- Imperméabilité : médiocre

### Constituants

- Granulats : Sable calcaire ou silico-calcaire. Gravillons calcaires  
Gravillons silico-calcaires ou éruptifs
- Liant : Bitume pur 35/50 ou 50/70 (selon altitude )  
Bitume modifié si trafic important

Fabrication : température de 150 à 170°C pour un 35/50  
145 à 165°C pour un 50/70  
fixée par entreprise pour les liants modifiés

Mise en œuvre

- Température extérieure : de préférence > 10°C
- Température de répannage : 35/50 140-160°C mini 130°C  
50/70 135-155°C mini 130°C  
fixée par entreprise pour les liants modifiés
- Couche d'accrochage : 400 g/m<sup>2</sup> (émulsion de bitume pur ou modifié)
- Atelier de compactage habituel : VT2 (lisse en mode statique)

Les natures, les épaisseurs d'enrobés à mettre en œuvre sont les suivantes :

<b>Types d'enrobés</b> ***	<b>Nature de la couche</b> ***	<b>Epaisseur nominale</b> ***	<b>Norme n°</b> ***
Grave bitume GB cl 2 0/14 ou 0/20	Renforcement	8 à 12 cm	NF P 98 138
Enrobé à module élevé EME cl 2 0/14 ou 0/20	Renforcement	8 à 14 cm	NF P 98 140
Béton bitumineux semi-grenu BBSG R 0/10	Reprofilage *	Variable	NF P 98 130
Béton bitumineux souple BBS 1 0/10	Roulement	4 à 5 cm	NF P 98 136
Béton bitumineux souple BBS 2 0/10	Reprofilage et roulement provisoire	4 à 6 cm	NF P 98 136
Béton bitumineux semi-grenu BBSG 0/10	Roulement	5 à 6 cm	NF P 98 130
Béton bitumineux semi-grenu anti-ornières	Roulement anti-	5 à 6 cm	NF P 98 130

BBSG Ao 0/10	orniérant		
Béton bitumineux à module élevé BBME cl 3 0/10 ou 0/14	Roulement	5 à 7 cm	NF P 98 141
Béton bitumineux mince BBMa cl 3 0/10 ou 0/14	Roulement	3 à 4 cm	NF P 98 132
Béton bitumineux très mince BBTM type 1 0/6 ou 0/10	Roulement	2 à 3 cm	NF P 98 137

- *Nota : Le reprofilage consiste à mettre en œuvre du béton bitumineux de façon à respecter les déformations maximales admissibles avant répandage d'une des couches de roulement définies au présent CCTP.*

*Le reprofilage ne recouvre pas nécessairement la totalité du support.*

*Dans le cas où le reprofilage recouvre la totalité du support, c'est à dire qu'il est mis en œuvre en continu et en pleine largeur de voie, il est considéré comme une couche de liaison-reprofilage.*

Les travaux désignés ci - après peuvent être exécutés au titre du présent marché :

- la préparation du support : balayage, nettoyage, couche d'accrochage ;
- la fourniture des enrobés provenant d'une centrale agréée par le maître d'œuvre ;
- le piquetage : général, spécial et éventuellement complémentaire ;
- les études de formulation des mélanges ;
- la signalisation de protection du chantier ;
- la fabrication des enrobés ;
- le transport des enrobés ;
- la mise en œuvre des enrobés ;
- la mise à niveau des accotements ;
- le contrôle externe tel que défini à l'article 4 du présent livre du CCTP.

### **Provenance des constituants**

La provenance des constituants est définie dans le schéma organisationnel du plan d'assurance de la qualité (SOPAQ) puis dans le plan d'assurance de la qualité (PAQ) de l'entrepreneur.

Tous les matériaux et produits sont fournis par l'entrepreneur.

Les provenances des constituants autres que celles définies dans le SOPAQ et le PAQ doivent être soumises à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel, et au maximum dans un délai de 15 jour à compter de la date de notification du marché.

L'entrepreneur est tenu de justifier à tout moment, sur demande du maître d'œuvre, la provenance des matériaux ou produits au moyen de factures signées du fournisseur ou toute autre pièce en tenant lieu.

Sauf accord express du maître d'œuvre, les provenances multiples pour la même classe granulaire d'un même produit sont interdites.

Pour une section de route traitée, les granulats doivent avoir la même provenance.

## Caractéristiques des granulats

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications de la norme XP P 18 540.

### Caractéristiques minimales des granulats

Produits	Caractéristiques	TRAFIC		
		≤ T3	T2- T1	≥ T0
<b>Roulement (1)</b>	Résistance mécanique des gravillons	C	B	B
BBSG BBSG A0	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III	III	III
BBM (5) BBTM (5)	Caractéristiques de fabrication des sables	a	a	a
BBME	Angularité des gravillons et des sables	Rc ≥ 2	Rc ≥ 2	Rc ≥ 2
<b>Roulement (2)</b>	Résistance mécanique des gravillons	C	B	B
BBSG BBSG A0	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III	III	II
BBM (5) BBTM (5)	Caractéristiques de fabrication des sables	a	a	a
BBME	Angularité des gravillons et des sables	Rc ≥ 2	Rc ≥ 2	Rc ≥ 2
<b>Roulement (2)</b>	Résistance mécanique des gravillons	C		
BBS	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	a		
	Angularité des gravillons et des sables	Ic ≥ 60		
<b>Reprofilage (3)</b>	Résistance mécanique des gravillons	C	C	C
BBSG R 0/10	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III	III	III

	Caractéristiques de fabrication des sables	a	a	a
	Angularité des gravillons et des sables	$I_c \geq 60$	$I_c = 100$	$R_c \geq 2$
<b>Renforcement</b>	Résistance mécanique des gravillons	C	C	C
(3) (4)	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III	III	III
GB	Caractéristiques de fabrication des sables	a	a	a
EME				
Base	Angularité des gravillons et des sables	$I_c \geq 60$	$I_c = 100$	$I_c = 100$
Fondation	Angularité des gravillons et des sables	$I_c \geq 30$	$I_c \geq 60$	$I_c \geq 60$

- \* (1) Application de la règle de compensation entre LA + MDE et CPA > 0.50
- \* (2) Application de la règle de compensation entre LA + MDE et 100 CPA
- \* (3) Application de la règle de compensation entre LA + MDE
- \* (4) La forme des gravillons n'est pas prise en compte en couche de fondation
- \* (5) Spécifications complémentaires pour la granularité :
  - 0/2 : passant moyen à 2 mm  $\geq 95\%$ , passant mini à 2 mm 90%
  - 4/6 : passant moyen à 4 mm  $\leq 7\%$ , passant maxi à 4 mm 10%
  - 6/10 : passant moyen à 6 mm  $\leq 10\%$ , passant maxi à 6 mm 13%

Les classes granulaires admises pour la fabrication des enrobés sont définies dans les normes suivantes :

NF P 98 130 ; NF P 98 132 ; NF P 98 136 ; NF P 98 137 ; NF P 98 138 ; NF P 98 140 ; NF P 98 141.

### Caractéristiques complémentaires

La friabilité des sables FS (P 18 576) doit être inférieure aux valeurs suivantes :

Sable	FS
0/2	45
0/4	40

### Stockage des granulats

#### Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et de fabrication

La situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires, l'emplacement des centrales d'enrobage sont indiqués dans le SOPAQ que l'entrepreneur remet à l'appui de son offre.

La surface de chaque aire doit être suffisante pour qu'au démarrage de la fabrication, au moins 50 % des granulats (par classe granulaire) devant être enrobés sur cette aire, soient approvisionnés.

Les aires de stockage ainsi que leurs accès doivent préserver les granulats de toute pollution par le sol ou les eaux.

### Conditions de stockage

Les approvisionnements de nuit ou les dimanches et jours fériés ne sont pas autorisés.

L'entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires conformément au Guide technique pour le stockage des granulats (Edition SETRA / LCPC Mars 1981) ; en particulier :

- la hauteur maximale des tas, pour chaque classe granulaire mise en stock, est de 6 m ;
- la distance minimale entre les pieds de tas est de 3 m ;
- le stockage doit être réalisé par couches horizontales d'environ 1 m d'épaisseur, à l'aide d'un tracto-chargeur sur pneus ; l'usage d'engins à chenilles est interdit.

### **Fillers pour enrobés**

Les caractéristiques des fillers sont celles de la catégorie F2 de la norme XP P 18 540, complétées par celles définies dans les normes suivantes :

NF P 98 130 ; NF P 98 132 ; NF P 98 136 ; NF P 98 137 ; NF P 98 138 ; NF P 98 140 ; NF P 98 141.

Les conditions de stockage sont conformes aux dispositions de l'article 4 de la norme NF P 98 150.

### **Liants hydrocarbonés**

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries ou usines de fabrication d'émulsion est interdit, sauf cas de force majeure. Le changement éventuel de provenance doit correspondre à des phases de chantier nettement repérées, après information et accord du maître d'œuvre.

### Nature et caractéristiques

Les liants hydrocarbonés sont des bitumes conformes aux spécifications des normes NF T 65 000, XP T 65 001, XP T 65 004 ou d'autres normes applicables en France en vertu d'accords internationaux.

Le choix du liant est arrêté par le maître d'œuvre en fonction des zones à revêtir (voir article 1.3).

Dans le cas d'emploi de liants modifiés, l'entrepreneur doit fournir l'extrait de "l'avis technique chaussée" du liant qu'il propose d'utiliser.

Les liants destinés aux couches d'accrochage sont conformes :

- soit aux spécifications de la norme NF T 65 011, quand il s'agit d'émulsion de bitume de type cationique à rupture rapide à 65 % de bitume pur ;
- soit à la fiche technique de caractérisation quand il s'agit d'une émulsion de bitume modifié [ce qui est obligatoirement le cas pour des enrobés soumis à de fortes contraintes mécaniques (BBM, BBTM)].

### Conditions de stockage

Par classe de liant et par centrale, les liants destinés à l'enrobage doivent être stockés dans une citerne d'une capacité supérieure à la consommation moyenne d'une demi-journée de fabrication.

### Dopes et additifs

L'adjonction éventuelle de dope ou d'additif doit être conforme à l'article 4.5 et 6.5 de la norme NF P 98 150.

L'entrepreneur doit fournir dans son SOPAQ une fiche technique de caractérisation et d'utilisation des produits qu'il propose d'utiliser, et le stockage est conforme aux modalités de la fiche précitée.

## **Prescriptions de fabrication et de mise en oeuvre**

### Composition et caractéristiques des enrobés

La composition est déterminée par l'entrepreneur qui fournit, à l'appui de sa proposition, une étude de formulation conduite selon les dispositions des normes citées ci-dessus. Le P.A.Q. précise les résultats de cette étude et en particulier :

- la formule (composition, nature et origine des constituants) ;
- la courbe granulométrique et la teneur en liant ;
- les seuils d'alerte et de refus.

Le PAQ comporte une étude de formulation par type d'enrobé.

Les masses volumiques des granulats nécessaires à l'étude de formulation doivent être mesurées selon la norme expérimentale P 18 559 : Mesure de la masse volumique des sables et gravillons dans l'huile de paraffine.

Les études d'enrobés doivent dater de moins de cinq ans, et être vérifiées au moins une fois par an pour l'aptitude au compactage (essai PCG, norme NF P 98 252) ; dans le cas où la vérification s'écarte de plus de 1,5 % de la valeur initiale du pourcentage de vides mesuré, l'étude doit être refaite en totalité.

Les essais à réaliser et les spécifications correspondantes figurent dans le tableau ci - dessous :

<b>Matériaux</b>	<b>Norme produit</b>	<b>Module de richesse K</b>	<b>Essai PCG NF P 98 252</b>	<b>Essai Duriez NF P 98 251 1</b>	<b>Essai d'orniérage NF P 98 253 1</b>
GB 0/14 ou 0/20	NF P 98	≥ 2,5	% de vides à 100 ou	rapport	ornière à 10 <sup>4</sup> cycles

classe 2	138		120 girations ≤ 11	r/R > 0,65	≤ 10 %
EME 0/14 ou 0/20 classe 2	NF P 98 140	≥ 3,4	% de vides à 100 ou 120 girations ≤ 6	rappel r/R > 0,75	ornièrre à 10 <sup>4</sup> cycles ≤ 8 %
BBSG R 0/10	NF P 98 130	≥ 3,4	% de vides à : 10 girations ≥ 11 60 girations : 5 à 10	rappel r/R ≥ 0,75	ornièrre à 3.10 <sup>4</sup> cycles ≤ 10 %
BBSG 0/10	NF P 98 130	≥ 3,4	% de vides à : 10 girations ≥ 11 60 girations : 5 à 10	rappel r/R ≥ 0,75	ornièrre à 3.10 <sup>4</sup> cycles ≤ 10 %
BBSG Ao 0/10	NF P 98 130	≥ 3,4	% de vides à : 10 girations ≥ 11 60 girations : 5 à 10	rappel r/R ≥ 0,75	ornièrre à 3.10 <sup>4</sup> cycles ≤ 5 %
BBME 0/10 ou 0/14 classe 3	NF P 98 141	0/10 : ≥ 3,5 0/14 : ≥ 3,3	% de vides à : 10 girations ≥ 11 à 60 ou 80 girations : 4 à 9	rappel r/R ≥ 0,8	ornièrre à 3.10 <sup>4</sup> cycles ≤ 5 %
BBS1 0/10	NF P 98 136	≥ 3,4	% de vides à : 10 girations ≥ 9 40 girations : 4 à 9	rappel r/R ≥ 0,8	non prescrit
BBMa 0/10	NF P 98 132	≥ 3,3	% de vides à : 10 girations ≥ 9 40 girations : 6 à 12	rappel r/R ≥ 0,8	ornièrre à 10 <sup>4</sup> cycles ≤ 15 %
BBTM 0/10	NF P 98 137 type 1	≥ 3,5	% de vides à 25 girations : 6 à 17	rappel r/R ≥ 0,8	ornièrre à 3 000 cycles ≤ 5 mm durabilité à la HS ≥ 0,5
BBTM 0/6	NF P 98 137 type 1	≥ 3,7	% de vides à 25 girations : 6 à 17	rappel r/R ≥ 0,8	ornièrre à 3 000 cycles ≤ 5 mm durabilité à la HS ≥ 0,5

## Fabrication des enrobés

### Niveau et capacité des centrales

La centrale proposée par l'entrepreneur doit être soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Elle est de niveau 2 et est équipée d'un système permanent d'acquisition et d'enregistrement de données (annexe A de la norme NF P 98 150).

La capacité nominale de la centrale doit être au minimum de 80 tonnes/heure au sens de la norme NF P 98 701.

Dans le cas de centrale fixe, la durée minimale de chaque séquence de fabrication doit être de 1 heure.

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

### Dosage des granulats

(voir norme NF P 98 150 annexe A)

### Chauffage et déshydratation des granulats

(voir norme NF P 98 150)

### Stockage et chargement des enrobés

La durée du stockage doit être inférieure à 4 heures

### Bons d'identification

Un pont bascule de précision moyenne (définition du SIM), permettant la pesée de chacun des camions en une seule fois, doit être installé à demeure à la centrale. Il doit permettre l'édition d'un bon d'identification qui doit comporter les éléments suivants :

- numéro du bon ;
- nom ou raison sociale du producteur ;
- nom du chantier ;
- nom du transporteur et numéro du véhicule ;
- désignation de l'enrobé et type de bitume utilisé ;
- date de livraison et heure de départ de la centrale ;
- masse totale du camion en charge ;
- masse du camion à vide ;
- masse de l'enrobé livré (arrondie aux 100 kg les plus proches).

### **Mise en oeuvre des enrobés**

L'atelier de mise en oeuvre doit être relié par téléphone à la centrale de fabrication des enrobés.

Les travaux sous circulation sont soumis aux prescriptions suivantes :

- le répandage est exécuté par voie de circulation, et sous circulation;
- en aucun cas, la longueur d'un alternat manuel ne doit excéder 300 mètres ;
- à la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répandage n'est admise et les bandes de répandage doivent être arrêtées sur un même profil en travers, en évitant l'arrêt dans les zones critiques vis à vis de la sécurité des usagers (courbe de faible rayon, dos d'âne...);
- les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée existante doivent avoir une longueur au moins égale à 20 fois l'épaisseur de la couche mise en œuvre.
- à chaque arrêt de fin de journée, la totalité du matériel doit être repliée en dehors des voies de circulation et des accotements.

### Répandage

Le répandage des enrobés à chaud est effectué au moyen d'un finisseur muni d'une table vibrante lourde. Le répandage à la niveleuse ou effectué manuellement n'est admis qu'aux emplacements indiqués par le maître d'œuvre.

### Guidage du finisseur

On se référera aux prescriptions de la norme NF P 98 150.

### Conditions météorologiques défavorables

Le répandage sous la pluie ou sur chaussée mouillée peut être arrêté par le maître d'œuvre en cas de risque de formation de brouillard.

Il est réalisé aux risques de l'entrepreneur (collage, pourcentage de vides) pour les GB, EME, BBME, BBS et BBSG.

Le répandage des BBM et BBTM est arrêté lorsque l'une au moins des conditions suivantes est constatée sur les lieux de mise en œuvre :

- pluie et ou support mouillé
- vent supérieur à 30 km/h
- température de l'air inférieure à 5°C

### Joints longitudinaux

La réalisation des joints longitudinaux est précisée dans le PAQ de l'entreprise.

Pour les couches de roulement, les joints longitudinaux exécutés à froid doivent être découpés par fraisage, sur toute l'épaisseur de la couche répandue, et sur une largeur au moins égale à trois fois l'épaisseur ; cette opération est réalisée sur le bord axial de la première bande répandue, avant mise en oeuvre de la couche d'accrochage ; les produits de découpage doivent être évacués en totalité par balayage.

En outre, pour les couches de roulement et les couches de liaison, un badigeonnage à l'émulsion de bitume est réalisé avant répandage de la bande adjacente.

Le répandage en pleine largeur peut être proposé au maître d'œuvre.

### Joints transversaux de reprise

Lors de chaque reprise, la découpe du biseau doit être réalisée par découpage franc et vertical. Le découpage à la scie est interdit.

Les matériaux enlevés lors des travaux de découpage doivent être systématiquement évacués en dépôt définitif.

Comme précédemment, un badigeonnage à l'émulsion de bitume est réalisé avant répandage de la bande suivante.

### Raccordements définitifs à la voirie existante

Ils sont réalisés par engravures fraisées, biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés selon la même méthode.

### **Compactage des enrobés**

L'entrepreneur propose dans son PAQ la composition de l'atelier de compactage (le choix de l'atelier et les modalités de compactage sont établis conformément à la norme NF P 98 150). Selon le cas, l'utilisation de compacteurs vibrants peut être interdite.

Les compacteurs à pneumatiques devront être équipés de jupes de protection pour limiter le refroidissement des roues ; pour les compacteurs à jantes lisses, la bille doit être munie d'un dispositif d'arrosage efficace.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les conditions et contraintes du

chantier peuvent être différentes selon les saisons. La technique du compactage devra en conséquence être ajustée constamment. Cet ajustement doit être communiqué au maître d'œuvre ou à son représentant.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le compactage de la couche de roulement ne doit pas être effectué à l'aide d'un compacteur vibrant.

## **Contrôles**

### Contrôle externe

Un contrôle externe est réalisé pour les fournitures et la fabrication. Le contrôle est conduit conformément aux dispositions du PAQ, aux dispositions de l'article 4.1. du fascicule 27 du CCTG et selon les précisions ci - après :

### Fournitures

### Granulats

Chaque classe granulaire est identifiée, conformément au fascicule 23 du CCTG et à la norme XP P 18 540, par une Fiche Technique Produit dont un exemplaire, non contractuel, est annexé au présent livre du CCTP ; les essais qui y sont mentionnés doivent dater de moins d'un an au moment de l'exécution des travaux.

Les analyses suivantes doivent être produites par l'entrepreneur :

<b>Essai</b>	<b>Norme</b>	<b>Fréquence</b>
Los Angeles	P 18 573	2/an
Micro Deval en présence d'eau	P 18 572	2/an
Coefficient de polissage accéléré	P 18 575	2/an (granulats pour couche de roulement)
Friabilité des sables	P 18 576	1/an

Granularité	P 18 560	1/500 tonnes
Forme	P 18 561	1/1000 tonnes
Propreté	P 18 591 ou P 18 597	1/500 tonnes

### **Fillers d'apport**

Chaque origine de fillers d'apport fait l'objet d'une fiche technique mentionnant :

- la raison sociale du producteur et le lieu précis de production
- l'ensemble des caractéristiques normalisées décrites dans la norme XP P 18 540 et dans les normes « Produits » NF P 98 130 , NF P 98 132 , NF P 98 137 et NF P 98 138, et mesurées depuis moins d'un an.

L'entrepreneur est dispensé de contrôle externe si le fournisseur le réalise.

### **Liants**

Chaque liant est identifié, conformément au fascicule 24 du CCTG et aux normes NF T 65 000, XP T 65 001, XP T 65 004, XP T 65 001 et NF T 65011.

L'entrepreneur est dispensé de contrôle externe uniquement si son fournisseur livre des produits à partir de bacs de stockage préalablement identifiés et accompagne les livraisons d'un certificat de qualité mentionnant :

- la date de fabrication ;
- le numéro du bac de stockage ;
- les caractéristiques de consistance (bitume pur) ou de composition (teneur en eau des émulsions) du produit livré.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur réalise le contrôle externe suivant :

Essai	Norme	Fréquence
-------	-------	-----------

Pénétrabilité à 25°C	NF T 66 004	1/100 tonnes
Température de ramollissement	NF T 66 008	1/100 tonnes
Teneur en eau des émulsions	NF T 66 023	1/50 tonnes

### **Fabrication des enrobés**

Une épreuve de contrôle est réalisée par journée de mise en œuvre et par type de produit fabriqué. Elle comportera l'analyse de deux échantillons d'enrobés prélevés à la centrale ou sur le chantier ; elle peut être remplacée par la fourniture des résultats du contrôle intégré de la fabrication s'il est réalisé conformément aux dispositions de la norme XP P 98 772, par pesée de camion et pour au moins 60 % du tonnage du lot de mise en oeuvre.

Les résultats seront comparés aux écarts suivants, par rapport aux valeurs de l'étude de laboratoire :

<b>Analyse d'échantillons (valeurs moyennes pour 2 analyses)</b>	<b>Contrôle intégré</b>
Passant à 6 mm : $\pm 5 \%$	Valeur moyenne du pourcentage de sable 0/2 ou 0/4 : $\pm 2 \%$
Passant à 2 mm : $\pm 4 \%$	Valeur moyenne du pourcentage de filler d'apport : $\pm 0,5 \%$
Passant à 0,08 mm : $\pm 1,5 \%$	Teneur en liant : Valeur moyenne : $\pm 0,15$ ppc
Teneur en liant : $\pm 0,50$ ppc	aucune valeur ne s'écarte de plus de 0,5 ppc de la valeur de référence

Les résultats de ces analyses seront quotidiennement transmis au maître d'œuvre.

## **Contrôle extérieur**

Le maître d'oeuvre procède à des contrôles inopinés des constituants prélevés sur les lieux de fabrication des enrobés; les valeurs obtenues doivent être conformes, faute de quoi les fournitures correspondantes sont refusées, ainsi que les lots d'ouvrages correspondants s'ils sont déjà construits.

## **Epreuves de convenance**

L'épreuve de convenance de fabrication, d'une durée d'une demi journée, est effectuée une fois par an au minimum sur une formule.

Les contrôles sont réalisés sur l'équivalent de 6 camions et portent sur :

- la conformité du mélange avec au minimum six prélèvements.

Les écarts entre les valeurs théoriques et les valeurs moyennes, obtenus sur les prélèvements, sont au maximum les suivants :

Passant à 6 mm	$\pm 3 \%$ en valeur absolue
Passant à 2 mm	$\pm 2 \%$ en valeur absolue
Passant à 0,08 mm	$\pm 0,8\%$ en valeur absolue
Teneur en liant	$\pm 0,25$ ppc en valeur absolue

- l'homogénéité du malaxage :

Le coefficient de variation  $t/m$  de la teneur en liant doit être inférieur à 5 % ( $t$  est l'écart type et  $m$  la valeur moyenne de la teneur en liant).

## **Contrôles de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier**

Le contrôle extérieur du maître d'oeuvre est adapté à celui exercé par l'entrepreneur dans le cadre de son PAQ. L'entrepreneur doit donner toutes facilités utiles au contrôle extérieur.

Le contrôle extérieur est réalisé par le laboratoire du maître d'œuvre, il réalise, par sondages, les essais suivants :

- granulométrie et propreté des granulats sur l'aire de fabrication ;
- consistance des liants en cuve à la centrale d'enrobage ;
- analyse d'enrobé (granulométrie, teneur en liant) par désenrobage à partir d'échantillons prélevés sur les lieux de mise en œuvre ;
- mesures de densité par gammadensimétrie ou par pesée hydrostatique sur carottes de l'enrobé mis en œuvre (collage, épaisseur, % de vides) ;
- mesure de la macrotecture ;
- mesure de l'uni.

### **Epreuves de contrôle de fabrication**

Le contrôle de conformité du mélange fabriqué est réalisé par prélèvements sur chantier, derrière le finisseur ou dans les vis de celui-ci.

Le lot de fabrication et de mise en œuvre est défini comme la surface d'un seul tenant, revêtue par un seul produit, au cours d'une ou plusieurs journées de fabrication.

La valeur moyenne des résultats se rapportant à un lot de mise en œuvre est comparée aux seuils de refus suivants, par rapport aux valeurs de l'étude de laboratoire.

Nb d'essais n	E C A R T S		L I M I T E S	
	Passant à 6 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80 µm	Teneur en liant
2	± 5,0 %	± 3,5 %	± 1,5 %	± 0,40 ppc
4	± 4,0 %	± 2,5 %	± 1,0 %	± 0,30 ppc
6	± 3,0 %	± 2,0 %	± 0,8 %	± 0,25 ppc
8	± 3,0 %	± 2,0 %	± 0,8 %	± 0,20 ppc
≥ 10	± 2,5 %	± 1,5 %	± 0,2 %	± 0,15 ppc

Les zones non conformes seront refusées et refaites aux frais de l'entrepreneur.

### **Epreuves de contrôle de mise en œuvre**

Les mesures de compacité du contrôle extérieur par carottage ou au gammadensimètre selon les dispositions de la norme NF P 98.241.1 ne doivent faire apparaître aucune valeur inférieure aux seuils fixés dans les normes Produits.

Toute non conformité entraîne le refus de la zone correspondante et la réfection aux frais de l'entrepreneur.

Le collage est constaté lors de carottages.

Les tolérances sont les suivantes :

<b>Nombre de carottes total</b>		3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de carottes collées	GB et EME	1	1	1	2	2	2	2	2
	BBSG, BBS, BBME, BBM et BBTM	0	0	0	1	1	1	1	1

Toute zone faisant apparaître un défaut de collage est refusée et refaite aux frais de l'entrepreneur.

### *Epaisseur*

La quantité moyenne journalière de matériaux à mettre en œuvre par unité de surface (définie par les bons de livraison et le métré de la surface recouverte) ne doit pas différer de plus de 10% de la quantité prescrite.

Les mesures d'épaisseur sont faites sur des échantillons carottés ; le nombre de ces essais est de 10 par unité de surface journalière, 90% de ces mesures devant être comprises dans l'intervalle de  $\pm 20\%$  par rapport à l'épaisseur théorique.

Lors d'une mise en œuvre à « vis calées », toute zone faisant apparaître un défaut d'épaisseur est refusée et refaite aux frais de l'entrepreneur.

### *Macrotexture*

Les seuils sont exprimés en HS vraie (HSv) selon les dispositions de la norme NF P 98.216.1. Les mesures sont réalisées tous les 20 m en trace droite des voies de circulation.

Chaque section de travaux est divisée en secteur de 100 mètres au moins et 200 mètres au plus ; sur chacun de ces secteurs, les mesures doivent satisfaire aux conditions suivantes :

<b>Produit</b>	<b>Valeur minimale (mm)</b>	<b>Valeur moyenne (mm)</b>	<b>Valeur maximale (mm)</b>
BBSG 0/10	0,5	≥ 0,6	1,5
BBS 0/10	0,4	≥ 0,5	1,5
BBME 0/10	0,4	≥ 0,6	2,0
BBME 0/14	0,5	≥ 0,7	2,0
BBMa 0/10	0,8	≥ 1,0	2,0
BBMa 0/14	0,9	≥ 1,2	2,5
BBTM 0/6	0,8	≥ 1,0	2,0
BBTM 0/10	0,9	≥ 1,2	2,5

Les lots non conformes sont refusés et doivent faire l'objet d'une reprise aux frais de l'entrepreneur, selon un procédé agréé par le maître d'œuvre.

### *Uni longitudinal*

Sur travaux neufs, le contrôle de l'uni longitudinal des couches de roulement est réalisé à l'aide de l'analyseur de profil en long (APL) selon les dispositions des normes NF P 98.218.3 et 4. Sont concernées les sections de travaux ayant reçu au moins deux couches d'enrobés d'épaisseur > 5 cm sur la totalité de leur surface.

Le contrôle est réalisé selon les prescriptions de la circulaire 84/50 de la Direction des Routes.

Les spécifications à respecter, par lot, sont les suivantes :

Seuil de CAPL	6	13	16
Pourcentages minimaux des mesures	50 %	95 %	100 %

Les lots non conformes sont refusés ; l'entreprise doit proposer alors au maître d'œuvre les dispositions techniques conduisant à la mise en conformité.

### ***Article 2.8 : ENDUIT SUPERFICIEL D'USURE***

**(ESU classe 0, 1, 2 ou 3) Norme NF P 98.160**

Domaine d'application : entretien de chaussées faiblement circulées

L'enduit superficiel d'usure du CCTP correspond à la classe 3.

Conditions d'emploi

- Différents types d'enduits : Monocouche, monocouche double gravillonnage, bicouche, « sandwich ». Le type d'enduit est proposé par l'entrepreneur en fonction de la classe retenue, du support, de l'exposition, de la période de réalisation...
- Performances : la norme NF P 98-160 est une norme performancielle : au bout d'un an, l'enduit doit posséder, selon la classe retenue, des caractéristiques minimales de macrotexture et présenter un % maximum de surfaces dégradées hors zones particulières (courbes prononcées).
- Épaisseur nominale : 5 à 15 mm environ
- Formulation : elle est à la charge de l'entrepreneur
- Support : un reprofilage plus ou moins ponctuel peut s'avérer nécessaire (il est préférable de différer alors l'enduit de quelques mois voire d'une année). Une préparation par balayage est nécessaire.
- Imperméabilité : médiocre

### Constituants

- Granulats : Gravillons silico-calcaire 2/4, 4/6 à 6/10 (rarement 10/14)
- Liant : Emulsion ou liant anhydre (bitume fluidifié )

### Mise en œuvre

- Température extérieure : de préférence > 20°C et temps sec
- Matériel : les performances du matériel de répandage (liants et gravillons) sont définies dans la norme
- Atelier de compactage habituel : P1 (pneu)

### **Article 2.9 : BORDURES BÉTON TYPE A2-P1-T2-I2 (CLASSE A) - CANIVEAU BÉTON TYPE CS1-CCI**

Les bordures et caniveaux préfabriqués devront avoir les qualités physiques et mécaniques requises pour chaque classe conformément à l'article 6 2.3 du fascicule n°31 du C.C.T.G.

Ils proviendront exclusivement d'une usine ayant obtenu le label de qualité des fabricants d'éléments de béton pour voirie.

La longueur des éléments droit est fixée à 1,00 m. Pour la réalisation des courbes il ne sera pas admis de coupe d'éléments droits. La longueur des éléments nécessaires sera fixée alors en accord avec le représentant du Maître d'oeuvre et des disponibilités de fabrication.

Des prélèvements d'éléments pourront être effectués sur le chantier et des essais réalisés aux frais du Maître d'oeuvre.

### **Article 2.10 : CANIVEAU BÉTON COULE EN PLACE**

Tous ces ouvrages devront répondre aux conditions imposées par le C.C.T.G et particulièrement aux dispositions prévues aux articles 21 à 31 du fascicule n°70.

### CADRES TAMPONS GRILLES

Les cadres, tampons et grilles de type Pamrex ou assimilés devront répondre aux conditions imposées par le Cahier des Clauses Techniques Générales et particulièrement aux dispositions énumérées à l'article 30-1 du fascicule n° 70.

### CIMENTS:

Nature et qualité.

Sauf dérogation autorisée par la circulaire n° 74-24 du 15 février 1974, les ciments Portland devront satisfaire à la norme NF P 15 301 en vigueur et aux circulaires ministérielles d'agrément ou d'emploi.

Mode de livraison.

Les ciments pour bétons et mortiers seront livrés en vrac ou exceptionnellement en sacs de cinquante kilogrammes.

Lorsque le ciment est livré en sacs, l'entrepreneur s'engage à tenir à la disposition du Maître d'oeuvre, sur le chantier, une bascule permettant de peser la masse des sacs de ciment approvisionnés avec une précision d'un demi-kilogramme.

Lorsque le ciment est livré en vrac, l'entrepreneur assurera le nettoyage préalable des conteneurs et en particulier l'élimination de tout résidu contenant du sucre ou des nitrates.

Les ciments pour bétons et mortiers devront être livrés sur chantier à une température inférieure à soixante dix degrés Celsius.

#### SABLE POUR MORTIER ET BÉTON:

Le sable utilisé devra satisfaire à la norme NF P 18 301 et avoir un équivalent de sable au moins égal à 75 pour les bétons et supérieur à 80 pour les mortiers.

Sa granularité devra s'inscrire dans le fuseau suivant :

Proportion en poids d'éléments traversant les tamis de :

▪ 0,16 mm	0,315 mm	0,63 mm	1,25 mm	2,5 mm	5 mm
▪ 5 à 10 %	20 à 30 %	40 à 60 %	65 à 85 %	85 à 95 %	100 %

Nature.

Le sable pour mortiers et bétons sera du sable de rivière.

Propreté.

Les granulats fin devra avoir un équivalent de sable de 75.

Stockage.

L'entrepreneur ne pourra utiliser que des sables approvisionnés depuis au moins deux jours ; en conséquences, la capacité de stockage des différents sables devra correspondre au moins à la plus forte consommation prévue de deux jours de bétonnage.

Si le programme de bétonnage fait apparaître des périodes de bétonnage de plus de deux jours consécutifs, l'entrepreneur devra prévoir le stockage supplémentaire nécessaire.

#### GRANULATS MOYENS ET GROS POUR BÉTONS:

Nature.

Les granulats moyens et gros pour béton seront des matériaux concassés dont le coefficient Los Angeles sera au plus égal à 30.

Granularité.

Les granulats pour bétons de qualité seront approvisionnés en trois composants :

Le seuil supérieur de granularité est fixé à 20 mm.

Le coefficient volumétrique moyen de granulats, défini par la norme NF P 18 301 doit être supérieur à 0,15.

Les fuseaux granulométriques de ces granulats seront proposés par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre en même temps que la composition des bétons.

Ces granulométries se référeront à la norme NF P 18 304 ; le fuseau de tolérance des

granulats pour les bétons de qualité sera celui proposé par l'entrepreneur après étude des bétons et sera agréé par le Maître d'œuvre.

#### RONDS LISSES:

Nuance des aciers.

Les armatures rondes et lisses seront de la nuance Fe E 24 telle que définie au chapitre II du titre 1 du fascicule 4 du cahier des clauses techniques générales.

Domaine d'emploi

Ces aciers seront utilisés

- comme armatures de frettage
- comme barres de montage
- comme armatures en attente, de diamètre inférieur ou égal à dix (10) millimètres si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

Toutefois, ils ne pourront être utilisés que pour constituer des armatures secondaires ne contribuant pas directement à la résistance mécanique des sections d'ouvrage.

#### ARMATURES A HAUTE ADHÉRENCE:

Classe des aciers.

Les armatures à haute adhérence utilisées seront choisies parmi celles qui sont définies au chapitre III du titre 1 du fascicule 4 du cahier des clauses techniques générales et qui font l'objet d'une fiche d'identification, diffusée par décision ministérielle.

Le rayon de courbure des armatures longitudinales sera égal à 10 fois le diamètre nominal.

Domaine d'emploi.

Seuls les aciers Fe E 40 A pourront être utilisés pour constituer les armatures coudées de diamètre supérieur ou égal à vingt millimètres, les cadres, les étriers et les épingles non prévus en ronds lisses.

#### ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS EN BÉTON:

L'usine de préfabrication sera soumise à l'approbation du Maître d'œuvre qui fixera avec l'entrepreneur les modalités du contrôle.

### **POSTE : RÉNOVATION DE RESEAUX**

#### ***Article 2.11 : TUYAUX BA 200-300 - 400 – 500 ET 600 MM 135A EN TRANCHÉE***

Les tuyaux en béton armé devront répondre aux conditions imposées par le fascicule n° 70 article 15.

Type de joint : à bague d'étanchéité en élastomère.

## **Article 2.12 : TUYAUX PVC CR8 160-200 - 250 - 300 ET 400 MM EN TRANCHÉE**

Les tuyaux proviendront d'usines agréées, ils seront conformes aux prescriptions du fascicule 70 du C.C.T.G.

## **Article 2.13 : REGARD DE VISITE**

Tous ces ouvrages devront répondre aux conditions imposées par le C.C.T.G et particulièrement aux dispositions prévues aux articles 21 à 31 du fascicule n°70.

### CADRES TAMPONS GRILLES

Les cadres, tampons et grilles de type Pamrex ou assimilés devront répondre aux conditions imposées par le Cahier des Clauses Techniques Générales et particulièrement aux dispositions énumérées à l'article 30-1 du fascicule n° 70.

### CIMENTS:

Nature et qualité.

Sauf dérogation autorisée par la circulaire n° 74-24 du 15 février 1974, les ciments Portland devront satisfaire à la norme NF P 15 301 en vigueur et aux circulaires ministérielles d'agrément ou d'emploi.

Mode de livraison.

Les ciments pour bétons et mortiers seront livrés en vrac ou exceptionnellement en sacs de cinquante kilogrammes.

Lorsque le ciment est livré en sacs, l'entrepreneur s'engage à tenir à la disposition du Maître d'œuvre, sur le chantier, une bascule permettant de peser la masse des sacs de ciment approvisionnés avec une précision d'un demi-kilogramme.

Lorsque le ciment est livré en vrac, l'entrepreneur assurera le nettoyage préalable des conteneurs et en particulier l'élimination de tout résidu contenant du sucre ou des nitrates.

Les ciments pour bétons et mortiers devront être livrés sur chantier à une température inférieure à soixante dix degrés Celsius.

### SABLE POUR MORTIER ET BÉTON:

Le sable utilisé devra satisfaire à la norme NF P 18 301 et avoir un équivalent de sable au moins égal à 75 pour les bétons et supérieur à 80 pour les mortiers.

Sa granularité devra s'inscrire dans le fuseau suivant :

Proportion en poids d'éléments traversant les tamis de :

0,16 mm	0,315 mm	0,63 mm	1,25 mm	2,5 mm	5 mm
5 à 10 %	20 à 30 %	40 à 60 %	65 à 85 %	85 à 95 %	100 %

Nature.

Le sable pour mortiers et bétons sera du sable de rivière.

Propreté.

Les granulats fin devra avoir un équivalent de sable de 75.

Stockage.

L'entrepreneur ne pourra utiliser que des sables approvisionnés depuis au moins deux jours ; en conséquences, la capacité de stockage des différents sables devra correspondre au moins à la plus forte consommation prévue de deux jours de bétonnage.

Si le programme de bétonnage fait apparaître des périodes de bétonnage de plus de deux jours consécutifs, l'entrepreneur devra prévoir le stockage supplémentaire nécessaire.

### GRANULATS MOYENS ET GROS POUR BÉTONS :

Nature.

Les granulats moyens et gros pour béton seront des matériaux concassés dont le coefficient Los Angeles sera au plus égal à 30.

Granularité.

Les granulats pour bétons de qualité seront approvisionnés en trois composants :

Le seuil supérieur de granularité est fixé à 20 mm.

Le coefficient volumétrique moyen de granulats, défini par la norme NF P 18 301 doit être supérieur à 0,15.

Les fuseaux granulométriques de ces granulats seront proposés par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre en même temps que la composition des bétons.

Ces granulométries se référeront à la norme NF P 18 304 ; le fuseau de tolérance des granulats pour les bétons de qualité sera celui proposé par l'entrepreneur après étude des bétons et sera agréé par le Maître d'œuvre.

### RONDS LISSES:

Nuance des aciers.

Les armatures rondes et lisses seront de la nuance Fe E 24 telle que définie au chapitre II du titre 1 du fascicule 4 du cahier des clauses techniques générales.

Domaine d'emploi

Ces aciers seront utilisés

- comme armatures de frettage
- comme barres de montage
- comme armatures en attente, de diamètre inférieur ou égal à dix (10) millimètres si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

Toutefois, ils ne pourront être utilisés que pour constituer des armatures secondaires ne contribuant pas directement à la résistance mécanique des sections d'ouvrage.

### ARMATURES A HAUTE ADHÉRENCE:

Classe des aciers.

Les armatures à haute adhérence utilisées seront choisies parmi celles qui sont définies au

chapitre III du titre 1 du fascicule 4 du cahier des clauses techniques générales et qui font l'objet d'une fiche d'identification, diffusée par décision ministérielle.

Le rayon de courbure des armatures longitudinales sera égal à 10 fois le diamètre nominal.

Domaine d'emploi.

Seuls les aciers Fe E 40 A pourront être utilisés pour constituer les armatures coudées de diamètre supérieur ou égal à vingt millimètres, les cadres, les étriers et les épingles non prévus en ronds lisses.

#### ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS EN BÉTON:

L'usine de préfabrication sera soumise à l'approbation du Maître d'œuvre qui fixera avec l'entrepreneur les modalités du contrôle.

#### ***Article 2.14 : CHAMBRES FRANCE TELECOM***

Les ouvrages proviendront d'usines agréées. Ils seront conformes à la norme NF P 98050.

#### ***Article 2.15 : FOURREAUX FRANCE TELECOM***

Les fourreaux proviendront d'usines agréées. Ils seront conformes à la norme NFT 54018, labellisés NF et marqués LST.

#### ***Article 2.16 : FOURREAUX ECLAIRAGE PUBLIC***

Les fourreaux proviendront d'usines agréées. Ils seront conformes à la norme NF.

#### ***Article 2.17 : FOURREAUX 110 – 125 - 160***

Les fourreaux proviendront d'usines agréées. Ils seront conformes à la norme NF.

#### ***Article 2.18 : DISPOSITIFS AVERTISSEURS***

La norme NFT 54-080 définit la couleur et la nature des dispositifs avertisseurs qui seront placés à 0,20 cm au-dessus des canalisations à signaler.

#### **POSTE : OUVRAGES D'ART**

#### ***Article 2.19 : COFFRAGE ORDINAIRE***

Les bois de coffrage, échafaudages et supports seront choisis par l'entrepreneur dans le

cadre des prescriptions des normes NF B 51.001 et B 52.001 (dernière édition), dans les catégories correspondant aux contraintes à prévoir, supposées s'exercer dans une construction en service, sans tolérance afférente au caractère provisoire des ouvrages.

### **Article 2.20 : ACIER POUR ARMATURES**

Les aciers ronds lisses seront de la nuance Fe E 22 ou Fe E 24 et les armatures à haute adhérence de la classe Fe E 40 a, conformément aux prescriptions du fascicule 4 du CCTG.

Ils devront absolument être dépourvus de calamine.

Les aciers à haute adhérence utilisés, seront choisis parmi ceux qui sont définis au chapitre III du titre I du fascicule 4 du CCTG et qui font l'objet d'une fiche d'identification diffusée par décision ministérielle.

### **Article 2.21 : BÉTONS**

#### CIMENTS:

Nature et qualité.

Sauf dérogation autorisée par la circulaire n° 74-24 du 15 février 1974, les ciments Portland devront satisfaire à la norme NF P 15 301 en vigueur et aux circulaires ministérielles d'agrément ou d'emploi.

#### Mode de livraison.

Les ciments pour bétons et mortiers seront livrés en vrac ou exceptionnellement en sacs de cinquante kilogrammes.

Lorsque le ciment est livré en sacs, l'entrepreneur s'engage à tenir à la disposition du Maître d'œuvre, sur le chantier, une bascule permettant de peser la masse des sacs de ciment approvisionnés avec une précision d'un demi-kilogramme.

Lorsque le ciment est livré en vrac, l'entrepreneur assurera le nettoyage préalable des conteneurs et en particulier l'élimination de tout résidu contenant du sucre ou des nitrates.

Les ciments pour bétons et mortiers devront être livrés sur chantier à une température inférieure à soixante dix degrés Celsius.

#### SABLE POUR MORTIER ET BÉTON:

Le sable utilisé devra satisfaire à la norme NF P 18 301 et avoir un équivalent de sable au moins égal à 75 pour les bétons et supérieur à 80 pour les mortiers.

Sa granularité devra s'inscrire dans le fuseau suivant :

Proportion en poids d'éléments traversant les tamis de :

0,16 mm	0,315 mm	0,63 mm	1,25 mm	2,5 mm	5 mm
5 à 10 %	20 à 30 %	40 à 60 %	65 à 85 %	85 à 95 %	100 %

Nature.

Le sable pour mortiers et bétons sera du sable de rivière.

### Stockage.

L'entrepreneur ne pourra utiliser que des sables approvisionnés depuis au moins deux jours ; en conséquences, la capacité de stockage des différents sables devra correspondre au moins à la plus forte consommation prévue de deux jours de bétonnage.

Si le programme de bétonnage fait apparaître des périodes de bétonnage de plus de deux jours consécutifs, l'entrepreneur devra prévoir le stockage supplémentaire nécessaire.

### GRANULATS MOYENS ET GROS POUR BÉTONS:

#### Nature.

Les granulats moyens et gros pour béton seront des matériaux concassés dont le coefficient Los Angeles sera au plus égal à 30.

#### Granularité.

Les granulats pour bétons de qualité seront approvisionnés en trois composants :

- Le seuil supérieur de granularité est fixé à 20 mm.
- Le coefficient volumétrique moyen de granulats, défini par la norme NF P 18 301 doit être supérieur à 0,15.
- Les fuseaux granulométriques de ces granulats seront proposés par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre en même temps que la composition des bétons.

Ces granulométries se référeront à la norme NF P 18 304 ; le fuseau de tolérance des granulats pour les bétons de qualité sera celui proposé par l'entrepreneur après étude des bétons et sera agréé par le Maître d'œuvre.

### COMPOSITION, FABRICATION, TRANSPORT ET MANUTENTION DES BÉTONS HYDRAULIQUES

#### Composition

L'étude de composition des bétons de structure incombe à l'Entrepreneur.

Elle sera conduite conformément aux articles 24.3 et 24.4.3 du fascicule 65 du C.C.T.G et à l'annexe technique T24.4 du même fascicule.

#### a) Contenu du mémoire d'étude de composition

Pour chacun des bétons étudiés, le mémoire remis au Maître d'œuvre devra comporter:

- Un chapitre indiquant avec précision l'origine de chacun des composants du béton (ciment, granulats, eau, adjuvants éventuels) et regroupant toutes les informations demandées à l'appui de la proposition d'agrément de ces composants. C'est dans ce chapitre que l'Entrepreneur indiquera les valeurs minimales et maximales de l'équivalent de sable et les fuseaux de tolérance de la granulométrie des différents granulats qu'il propose, ainsi que la formule minimale de composition de chacun des bétons.
- Un chapitre indiquant avec précision les caractéristiques du matériel utilisé pour la fabrication du béton, et les tolérances qu'elles permettent sur le dosage des constituants.

- Un chapitre rassemblant les résultats de l'épreuve d'étude.
- b) Délais impartis pour l'étude de composition
- L'Entrepreneur devra remettre son mémoire d'étude dans un délai de vingt (20) jours à compter de la notification du marché.
  - Le Maître d'œuvre formulera ses observations dans un délai de huit (8) jours ouvrables à compter de la réception du mémoire d'étude.

### FABRICATION DES BÉTONS

#### CENTRALE PRINCIPALE

Dans son mémoire, l'Entrepreneur devra indiquer le mode de fabrication des bétons qu'il aura choisi parmi les deux possibilités suivantes:

- Centrale de chantier desservant uniquement les ouvrages, objet du présent marché. Elle devra être implantée dans la limite des emprises mises à la disposition de l'Entrepreneur, suivant le plan des installations de chantier.
- Centrale de béton prêt à l'emploi dans les conditions fixées à l'article ci-après.

#### UTILISATION DES BÉTONS PRÊTS A L'EMPLOI (B.P.E) PRÉPARÉS EN USINE

L'Entrepreneur peut utiliser des bétons prêts à l'emploi préparés en usine, à condition que celle-ci soit inscrite sur la "liste d'aptitude" délivrée par la Commission d'agrément des usines fabriquant du béton. Toutefois, cette centrale devra se prêter à la reconnaissance de son niveau d'équipement par un organisme habilité et accepté par le Maître d'œuvre conformément à l'article 3.1.c de l'annexe technique T 24.3 du fascicule 65 du C.C.T.G.

Le niveau d'équipement de l'usine doit au moins être égal au niveau 2 tel que défini à l'annexe technique T 24.3 du fascicule 65 du C.C.T.G complété par les points suivants:

- - un dispositif enregistreur (par exemple wattmètre enregistreur) permettant de suivre le processus du malaxage est obligatoire.
- - la centrale est équipée d'un appareil d'enregistrement permettant au minimum, l'impression automatique, pour chaque gâchée repérée, des masses mesurées de tous les constituants dosés et de la teneur en eau du sable; en ce qui concerne l'eau, tout ajout secondaire doit faire l'objet d'une impression en cumulé ou séparément de l'eau d'ajout primaire.

#### TRANSPORT ET MANUTENTION

Les stipulations de l'article 24.3.4 du fascicule 65 du C.C.T.G sont complétées comme suit:

Le Fournisseur de béton devra mettre à disposition des camions en quantité suffisante pour:

- limiter la durée du transport entre centrale et chantier au délai prescrit par le Maître d'œuvre (de l'ordre de 45 minutes).
- permettre le bétonnage sans reprise des phases programmées comme devant être

ininterrompues.

#### Transport à la pompe

Le transport à la pompe pourra être proposé par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre. Cet agrément devra être demandé au plus tard lors de l'étude du béton correspondant. Le mémoire d'étude devra indiquer le type de pompe qui sera utilisé et ses caractéristiques.

Une épreuve de convenance devra alors être effectuée.

A cette occasion, l'Entrepreneur déterminera la relation existant entre la pression de pompage et la plasticité du béton. La pression correspondant à la plasticité optimale de chacun des bétons sera affichée sur la pompe.

Pendant toute la durée des bétonnages à la pompe, une POMPE DE SECOURS en état de marche devra se trouver sur le chantier.

### ASSURANCE DE LA QUALITÉ DES BÉTONS

#### GÉNÉRALITÉS

L'article 24.4 et l'annexe technique T 24.4 du fascicule 65 du C.C.T.G sont rappelés à l'attention de l'Entrepreneur.

En application de l'article 41.3 du fascicule 65 du C.C.T.G, les prises en charge et les modes de règlement des actions de contrôle sont assurés de la façon suivante :

#### a) Etudes des bétons de structure

La détermination de formule nominale et l'exécution de l'épreuve d'étude (ou la présentation des références), sont exécutées en totalité à la charge et aux frais de l'Entrepreneur.

#### b) Épreuves de convenance des bétons

Les épreuves de convenance sont exécutées à la charge et aux frais de l'Entrepreneur, exception faite pour les points suivants:

- la fabrication des éléments témoins sera payée à l'Entrepreneur par application des prix courants du marché.
- les essais à effectuer sur les bétons témoins incombent au Maître d'œuvre, aux frais du Maître d'Ouvrage.

#### c) Épreuves de contrôle

Les épreuves de contrôle incombent au Maître d'œuvre, aux frais du Maître d'Ouvrage (contrôle extérieur au producteur).

#### d) Confection des éprouvettes

En complément des alinéas a, b, c ci-dessus, il est précisé que :

- en ce qui concerne les épreuves d'étude et d'information, tous les frais relatifs aux éprouvettes (de la conception à l'écrasement) y compris la mesure de l'affaiblissement du

béton incombent à l'Entrepreneur.

- en ce qui concerne les épreuves sur les bétons témoins, les épreuves de contrôle et les épreuves d'information, l'Entrepreneur devra faciliter l'intervention du laboratoire du Maître d'œuvre pour les prélèvements d'échantillons de béton à la mise en oeuvre.

e) Conditions techniques (normes NF P 18.404)

L'emploi de moules en matière plastique ou en carton, de caractéristiques préalablement agréées par le Maître d'œuvre, est autorisé pour la confection des cylindres de compression non soumis à un traitement thermique.

Les éprouvettes prismatiques pour un essai de traction de flexion circulaire auront une section de cent centimètres carrés (100 cm<sup>2</sup>) et une longueur de quarante centimètres (40 cm).

Les éprouvettes de traction pourront être des cylindres identiques aux éprouvettes de compression. Elles seront alors éprouvées par fendage.

Pour maintenir à 20°C les éprouvettes de convenance et de contrôle jusqu'à leur livraison au laboratoire, l'Entrepreneur approvisionnera au lieu de leur fabrication, des caisses calorifugées en nombre suffisant.

#### MOYENS DE FABRICATION, DE TRANSPORT ET DE MANUTENTION

Conforme aux spécifications de l'article 24.4.2 du fascicule 65 du C.C.T.G.

#### ***Article 2.22 : MAÇONNERIE DE MOELLONS 1 PAREMENT VU OPUS INCERTUM***

##### MOELLONS DE TOUTE ESPÈCE

Tous les moellons proviennent des meilleurs bancs des carrières. Ils sont durs, bien gisants sans fils, non gélifs. Ils sont dégagés de toute gangue ou terre et lavés.

Les moellons ne sont employés en parement qu'après avoir perdu leur eau de carrière.

##### MOELLONS BRUTS

Tous les moellons bruts devront respecter en particulier la norme NF B 10-401 qui fixe leurs dimensions minimales.

##### MOELLONS TAILLÉS

Tous les moellons taillés devront respecter en particulier la norme NF B 10-001 qui fixe les dimensions réelles de ces derniers.

##### PIERRES DE TAILLE

Les prescriptions relatives aux pierres de taille seront celles de l'article 7 du fascicule spécial n° 82-24bis du C.C.T.G.

### ***Article 2.23 : DRAINAGE VERTICAL***

Les matériaux poreux destinés au drainage des remblais derrière les maçonneries seront des graves 20/40. Ils devront avant tout emploi, avoir reçu l'agrément du Maître d'œuvre.

Cette paroi drainante sera protégée de la contamination des fines par un géotextile.

Tout autre procédé de drainage pourra être soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

### ***Article 2.24 : ENROCHEMENTS***

La provenance et les modalités de réception des blocs seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Les blocs de classe 500 / 2 500 kg seront issus de bancs calcaires d'une carrière agréé.

50 % des blocs ne devront pas peser moins de 1 000 kg.

Les enrochements proviendront de gisements rocheux compacts et sains, exempts de matériaux gélifs ou putrescibles.

Le rapport de la plus grande dimension du bloc à la plus petite ne doit pas être supérieur à trois (3).

Ils devront présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Poids spécifique : 2,75.
- Résistance à l'essai Deval : - Sec : 12 - Humide : 4
- Résistance à la compression : 1100 bars.
- Essai LOS ANGELES : 24 %

Lors du début de la mise en œuvre, une planche d'essai sera validée par le maître d'œuvre afin de pouvoir apprécier la dimension et la forme des blocs, ainsi que l'agencement de l'ensemble des blocs suivant leurs caractéristiques.

### ***Article 2.25 : SPECIFICATIONS DES CONSTITUANTS DU BETON DESACTIVE***

#### **2.25.1 : Provenance**

Les constituants et produits seront conformes aux exigences des normes AFNOR. Leurs provenances devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre au moins 15 jours avant le commencement du chantier. (confection d'échantillons de béton désactivé)

L'entrepreneur sera tenu de justifier la provenance des constituants au moyen de bons de livraison ou autres preuves authentiques.

#### **2.25.2 : Ciment**

Le ciment utilisé pour la confection du béton est conforme à la norme NF P 15-301.

Il est de type CPA - CEM I gris ou blanc,

## CPJ - CEM II/A ou B,

Nb : les ciments de teinte claire pour la coloration des bétons.

Le ciment doit présenter des caractéristiques définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170, relatives au temps de prise, au retrait maximal, à la maniabilité du mortier et à la teneur en C<sub>3</sub>A.

### **2.25.3 : Granulats**

Les granulats seront constitués par un gravillon 6/14 des carrières du département.

Les granulats pour le béton seront conformes à la norme XP P 18-540. Leurs caractéristiques sont :

*Gravillons :*

- Coefficient de polissage accéléré CPA
- Los Angeles LA + Micro Deval humide MDE
- 100 CPA - (LA + MDE)

- Coefficient d'aplatissement A
- Propreté des gravillons P

*Sables :*

- Propreté des sables PS
- Friabilité des sables FS
- Variation du module de finesse VMF

Il sera prévu un stock initial de granulats correspondant à 2 jours de consommation.

### **2.25.4 : Eau**

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est du type 2 conformément à la norme NF P 98-100.

### **2.25.5 : Adjuvants**

Les adjuvants sont conformes à la norme NF P 18-103 et aux normes de la série NF P 18-330.

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

### **2.25.6 : Colorants**

Les colorants sont des superfines (1 à 5 microns) dont le but est de modifier la teinte du béton dans lequel elles sont dispersées.

Ils doivent être des pigments de synthèse, des pigments à base d'oxydes métalliques naturels.

Ils se présentent sous forme liquide, en poudre. Leur dosage doit être compris entre 3 et 5 % du poids du ciments (3 % dans le cas d'un ciment blanc).

### **2.25.7 : Additions**

Les additions sont conformes aux normes en vigueur. Elles peuvent être des :

- cendres volantes pour béton, conformes à la norme NF EN 450\*,
- additions calcaires, conformes à la norme NF P 18-508\*,
- fumées de silice, conformes à la norme NF P 18-502\*,

### **2.25.8 : Fibres**

Les fibres sont des fibres polyester, des fibres polypropylène.

Leur dosage devra être conforme aux indications du fabricant.

Leur utilisation et leur dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

### **2.25.9 : Retardateur de surface (désactivation)**

Ce produit est utilisé dans le cas d'un traitement de surface du béton par désactivation (ou dénudage chimique).

Il a pour rôle de ralentir la prise du mortier superficiel et de pouvoir ainsi l'éliminer par un moyen approprié pour mettre à nu la partie supérieure des granulats.

(Quantité de désactivant : environ 2 litres pour 5 m<sup>2</sup>)

### ***Article 2.26 : ENROBE TIEDE***

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre les caractéristiques techniques de l'additif ou du procédé utilisé.

L'enrobé tiède permettra de réduire significativement la température de fabrication d'un béton bitumineux (au moins 30°C par rapport à la température minimum de fabrication normalisée pour un enrobé au liant pur).

### ***Article 2.27 : PROVENANCE PAVES ET DALLAGE***

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre le type de pavés ou dalles avant commande. Il fournira des échantillons sur demande. Les pavés porphyres 10\*10 devront avoir des caractéristiques mécaniques normalisées ( dureté, tenue au gel et au sel, ... ).

De manière identique, l'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre le type de pierres pour la réalisation de nez de marche. Celles-ci devront être finement taillées sur les deux faces vues au moins, des échantillons seront fournis avant commande.

## **CHAPITRE 3 : MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

### **POSTE : TRAVAUX PRÉALABLES DISPOSITIONS COMMUNES**

#### ***Article 3.1 : INSTALLATION DE CHANTIER***

Le maître d'œuvre ne dispose pas d'emplacement particulier pour les installations de chantier. Les emplacements et les accès devront être aménagés, entretenus et remis en état après les travaux par l'entrepreneur et à ses frais.

Conformément à 8.1 du C.C.A.P, l'entrepreneur soumettra au représentant du maître d'œuvre le projet de ses installations. Ce projet comprendra les plans et dossiers nécessaires ainsi qu'un mémoire précisant :

- les méthodes qu'il se propose d'employer pour l'exécution des travaux, - les matériels et engins dont il compte équiper son chantier, - le personnel qu'il y affectera, - la consistance et l'implantation de l'ensemble de ses installations y compris des parties provisoires éventuelles,
- l'approvisionnement et la manutention des matériaux,
- les différentes formules et composition granulométriques des bétons, graves traitées et non traitées, - l'alimentation en matières consommables (eau, électricité, hydrocarbure, etc...),
- la signalisation du chantier et les mesures de sécurité, - les dispositifs de pesage éventuels et leur localisation, - le stockage des matériaux et leur manutention,
- l'organisation des circulations sur les aires de chantier,
- l'implantation, la construction et l'aménagement des bureaux de l'entreprise,
- les caractéristiques et l'emplacement du local mis éventuellement à la disposition constante de l'administration.

#### ***Article 3.2 : SIGNALISATION DE CHANTIER***

Les panneaux et dispositifs mis en place ainsi que leur nombre et leur localisation seront conformes au code de la route et à la 8<sup>ème</sup> partie du Livre I de l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière.

#### ***Article 3.3 : DÉBROUSSAILLEMENT***

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de demander à l'entrepreneur de débiter le bois issu du débroussaillage ou de l'abattage des arbres en longueur de 1,00 m.

Ces produits seront stockés et mis à sa disposition sur le site.

L'entrepreneur évacuera les produits à la décharge définie en accord avec le représentant du maître d'œuvre.

La destruction ou l'évacuation des produits de débroussaillage se fera au fur et à mesure de l'avancement du chantier de déboisement.

#### ***Article 3.4 : DÉMOLITION MAÇONNERIE ET BÉTON ARME***

Les produits de démolition seront évacués à la décharge.

Cependant, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de demander la mise à disposition par l'entrepreneur sur le site de tout ou partie des produits de démolition.

Le réemploi des produits, en remblais, sera soumis à l'accord préalable du Maître d'oeuvre. Ce réemploi sera précédé d'un tri pour élimination des matières putrescibles et d'une désagrégation pour obtenir des éléments compatibles avec la mise en oeuvre des remblais.

#### **POSTE : TERRASSEMENTS**

#### ***Article 3.5 : DÉBLAIS EN TERRAIN TOUTE NATURE ÉVACUÉS - DÉBLAIS MANUELS***

Les déblais seront exécutés conformément aux prescriptions de l'article 14 du fascicule 2 du C.C.T.G.

Tolérances d'exécution :

En Terrain meuble ou en rocher non compact :

- Profil de la forme support de chaussée : + ou - 3 cm.
- Sous couche de forme : + ou - 5 cm. .
- Talus : + ou - 10 cm.

En Rocher compact :

- Profil de la forme support de chaussée : + ou - 5 cm.
- Sous couche de forme : + ou - 10 cm.
- Talus : + ou - 20 cm.

Assainissement de la plate-forme.

En application de l'article 14 du fascicule 2 et concernant l'assainissement et le drainage du chantier en cours, l'entrepreneur devra maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées, à chaque arrêt de chantier en cours de déblais et réaliser en temps utile tous les dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux. Au cas où il serait conduit à évacuer ces eaux par pompage, les frais correspondants seraient à sa charge.

Évaluation des quantités :

L'évaluation des quantités se fera par mesure contradictoire à partir du lever des profils avant et après travaux. A la demande du maître d'oeuvre il pourra être convenu de l'application de la

méthode dite "d'AVANT MÈTRE FORFAITAIRE". Dans ce cas l'entrepreneur disposera d'un

délai de quinze jours compté à partir de la date de la demande pour vérifier les profils et avant métré fournis. Après vérification ces avant métré seront forfaitisés ou modifiés contradictoirement avant forfaitisation.

### **Contrôles et réception des déblais**

La portance et la déformabilité de l'arase terrassement devront permettre d'atteindre les performances demandées.

Avant réception, l'entrepreneur exécutera à ses frais :

- le levé topographique du fond de forme et après éventuelle substitution, de l'arase des terrassements à raison de 6 points par profil
- la mesure de portance de l'arase terrassement par essai de plaque à raison d'un essai par profil.

Ces résultats seront communiqués au maître d'œuvre, pour contrôle, avant réception du déblai.

Les tolérances d'exécution pour l'arase des terrassements en topographies seront de + ou - 0,03 mètre en altitude et de +0,05 mètre maximum pour la demi longueur de profil.

Ces résultats seront communiqués au maître d'œuvre, pour contrôle, avant réception du déblai.

Les spécifications de portance seront les suivantes, pour la totalité des points. Dans les déblais, le fond de forme devra être compacté de façon à obtenir les caractéristiques minimales des portances suivantes :

**Essai de plaque :**

$EV2 > 50 \text{ MPa et } EV2 \leq 2$ $EV1$
---

### ***Article 3.6 MISE EN OEUVRE DES REMBLAIS***

Tous les remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies et explicitées ci-après :

### Prescriptions applicables à tous les remblais

Les remblais seront réalisés de façon à maintenir en permanence des pentes transversales de 2 %. De même, il sera tenu d'assurer l'écoulement des eaux superficielles en bordure de la plate forme et de les conduire aux descentes d'eaux provisoires.

En cas d'arrêt du chantier supérieur à 4 heures et en fin de journée, l'entrepreneur prendra ses dispositions pour que la plate forme de terrassements soit nivelée, puis fermée au moyen d'un compacteur approprié. Il s'assurera du bon fonctionnement des ouvrages provisoires d'écoulement des eaux.

Le réglage de la plate forme de remblai sera conforme au projet.

### Mise en œuvre et compactage des remblais

L'atelier de mise en œuvre sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre. La mise en œuvre des remblais se fera en respectant les dispositions de la GTR 92 qui précise :

- l'épaisseur maximale des couches élémentaires à obtenir après compactage (valeur de e)
- l'énergie de compactage à dépenser (valeur de Q/S) en fonction des types d'engins de compactage utilisés et des sols.

La signification des symboles définissant les classes de compacteurs est celle des fascicules 1 et 2 du guide technique pour la réalisation des remblais et couches de forme (GTR 92) édité par le SETRA et le LCPC.

- la liste et les caractéristiques des engins de réglage et de compactage qui seront utilisés pour chaque atelier de mise en œuvre
- la marque et le type ainsi que les principes de montage des compteurs totalisateurs.

Le choix du matériel de compactage devra être adapté à la nature et à l'état des matériaux mis en œuvre. En particulier, l'entrepreneur devra prévoir des compacteurs susceptibles de fermer la plate forme. Les compacteurs devront respecter les vitesses telles que définies à la GTR 92 pour l'application d'un compactage intense.

Dans le cas où ces vitesses seraient dépassées, les vitesses moyennes d'avancement prises en compte dans le calcul de la surface balayée par l'engin seront les vitesses maximales prises en compte pour le cas de compactage intense, soit 2 km/h.

Le matériel de compactage sera classifié par le maître d'œuvre par application de la GTR 92.

L'entrepreneur devra s'assurer en permanence du bon fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage, à la surface de la plate forme de mise en œuvre et du respect de l'épaisseur maximale des couches fixées par la GTR 92.

Une fiche de mise en œuvre sera réalisée journalièrement et par atelier et comprendra notamment :

- l'emplacement de l'atelier de compactage
- le type de compacteur utilisé sur le poste de travail
- les conditions atmosphériques et d'utilisation du matériau
- la quantité **Q** mise en œuvre (en m<sup>3</sup>)
- la surface **S** balayée (en m<sup>2</sup>)
- les épaisseurs **e** constatées (en m)
- une appréciation sur la régularité du compactage et du balayage et sur la vitesse d'exécution établis à partir de l'enregistrement issu du compteur totalisateur équipant le compacteur
- la ou les incidents survenus au cours de la journée.

Chaque engin de compactage devra être équipé d'un compteur totalisateur kilométrique permettant l'enregistrement des distances parcourues, des horaires de marche et d'arrêt, de la vitesse et de la vibration pour les compacteurs vibrants (tachygraphe à enregistrement journalier). Le compteur totalisateur devra être étalonné avant le démarrage du chantier et devra disposer d'index d'affectation de l'engin à différentes tâches.

Cette fiche sera signée contradictoirement par un représentant du maître d'œuvre et un représentant de l'entreprise. Les disques tachygraphes seront joints aux fiches correspondantes.

La qualité du compactage sera constatée par l'intermédiaire de la mesure de l'énergie de compactage dépensée et de l'épaisseur des couches de mise en œuvre.

L'énergie de compactage sera exprimée pour un compacteur donné au moyen du rapport **Q/S** dans lequel :

- **Q** est le volume de matériau exprimé en m<sup>3</sup> mis en place pendant la journée de travail et mesuré après compactage
- **S** est la surface brute balayée par le compacteur pendant le même temps. Cette surface sera évaluée en multipliant la distance parcourue par le compteur par sa largeur d'appui au sol.

Les valeurs **Q/S** et **e** (épaisseur de la couche) constatées sur le remblai en place devront respecter les valeurs limites définies dans le tableau figurant dans le GTR 92, pour les différents sols susceptibles d'être rencontrés lors des travaux et pour divers types de compacteurs.

### **Contrôles et réception des remblais**

a) L'entrepreneur assurera le contrôle topographique et de laboratoire des remblais. Il fournira au maître d'œuvre les résultats de son contrôle à l'appui de sa demande de réception.

Les mesures de portance de l'arase terrassement seront réalisées à raison d'un essai par profil.

Le compactage sera conduit de manière à obtenir, au niveau de l'arase des terrassements, les résultats suivants en tous points :

- classe d'arase GTR au moins AR2
  - conditions supplémentaires coefficient dynaplaque > 0.65  
déflexion en mm < 180/100
- et d'une des caractéristiques suivantes, en tous points :

- module EV2 > 50 Mpa
- K<2

Si ces valeurs ne sont pas atteintes, le maître d'œuvre prescrira un compactage supplémentaire ou une reprise de la couche, aux frais de l'entrepreneur.

b) Les contrôles topographiques de l'arase terrassement seront réalisés à raison de 7 points minimum par profil.

Les tolérances d'exécution des profils et des talus seront les suivants :

.arase des remblais	+/- 3 cm (nivellement)
	+/- 5 cm (largeur de plate forme)

## **POSTE : CHAUSSÉES**

### ***Article 3.7 : GRAVE 0/315 POUR PURGES DE CHAUSSÉE ET REMBLAIEMENT DE TRANCHEES***

#### Répannage du matériau.

Le régalage et le réglage seront effectués au moyen d'engins réduisant au maximum la ségrégation des matériaux. L'entrepreneur proposera à l'agrément de l'Ingénieur les engins à utiliser pour le répannage des matériaux.

#### Compactage.

La grave sera compactée à son épaisseur définitive en une ou deux couches, à proposer à l'agrément du Maître d'œuvre.

La teneur en eau devra être maintenue à la teneur en eau optimum par arrosage ou par humidification dans la masse à sa production.

- a) la couche compactée devra être réalisée de façon à obtenir : sur 97,5 % des mesures de densité, des valeurs supérieures à 100% de la densité de référence : O.P.M.

b) des déflexions en tous points inférieures à cent cinquante centièmes (150/100) de millimètres sous l'essieu de treize tonnes (13 T) avec une moyenne des mesures inférieures à 100/100ème de mm. L'entrepreneur devra fournir les camions nécessaires à la réalisation de cet essai.

#### Contrôles de mise en œuvre.

En cours de mise en œuvre l'entrepreneur exécutera à ses frais les contrôles suivants :

- essai PROCTOR modifié : 1 essai par 2 000 m<sup>2</sup>
- contrôle de la densité sèche
- en place au GPV ou au DR 30 : 1 mesure pour 400 m<sup>2</sup>

#### Contrôles de réception :

La vérification des cotes sera faite contradictoirement :

Pour les chaussées, sur l'axe et sur chaque bord.

La vérification des cotes sera faite à tous les profils figurant sur les plans et à mi-distance entre deux profils consécutifs lorsque ceux-ci sont éloignés de 40 m ou plus.

Si pour deux journées consécutives de mise en œuvre, plus de 10% des points vérifiés sortent des tolérances, les travaux seront interrompus et l'entrepreneur ne pourra les reprendre qu'après avoir apporté la preuve qu'il a pris les mesures nécessaires pour améliorer le réglage en nivellement.

Les limites de tolérance sont de + ou - 2 cm.

La vérification de la régularité de surfacage sera effectuée à la règle de 3.

#### Évaluation des quantités :

Les quantités seront évaluées d'après les levés contradictoires. Toutefois l'entrepreneur sera tenu de présenter aux fins de vérification complémentaire, les bons de pesée correspondants au volume de grave mise en œuvre. Seuls les bons visés par le surveillant de travaux de l'administration seront pris en compte.

La densité de référence est fixée à 2,30 T/m<sup>3</sup>.

### ***Article 3.8 : COUCHE D'IMPRÉGNATION***

#### Couche d'accrochage et couche d'imprégnation

La mise en œuvre est interdite lorsque la température relevée sous abri est inférieure à 5° Celsius.

La mise en œuvre est interdite lorsque la température superficielle de la chaussée est inférieure à 5° Celsius.

La mise en œuvre sera interrompue par temps de pluie. Elle pourra être autorisée par le Maître d'œuvre en cas de chaussée mouillée.

La surface à revêtir devra être exempte de poussières, souillures et corps étrangers.

Pour la couche d'accrochage, le balayage de la surface à revêtir sera exécuté à l'aide d'une balayeuse mécanique équipée de balais métalliques dont la vitesse de rotation sera indépendante de celle d'avancement du véhicule.

Le liant sera répandu à la température nécessaire pour ramener l'équiviscosité à moins de 11°E.

#### Contrôle en cours de mise en oeuvre :

Contrôle des répandeuses.

Au démarrage du chantier un contrôle des répandeuses pourra être effectué par le Maître d'œuvre et portera sur :

- la régularité transversale de répandage,
- la régularité longitudinale de répandage,
- le respect des dosages,
- le réglage de la hauteur de la rampe,
- le réglage de la pression,  
le réglage du débit de la pompe.

En cas d'irrégularité dans le répandage ou de modifications dans les dosages constatés, de nouveaux contrôles pourront être effectués.

Contrôle du dosage en liant.

Un contrôle du dosage en liant par mise en place sur la chaussée de bacs ou carrés de feutre posés avant et après passage de la répandeuse pourra être effectué par le laboratoire du Maître d'œuvre et à ses frais.

La variation du dosage devra être inférieure à 5 % du dosage initialement prévu.

Contrôles de réception.

Tous les contrôles de réception seront effectués par le Maître d'œuvre et à ses frais.

Ils porteront sur le dosage moyen en liant par récapitulation journalière des bons de livraison et par relevé des surfaces journalières revêtues.

### ***Article 3.9 : BÉTON BITUMINEUX 0/10 CHAUSSEE***

La couche de roulement en enrobé devra avoir une tolérance de nivellement de  $\pm 1$  cm.

#### Conditions générales.

La mise en oeuvre des enrobés est interdite lorsque la température relevée sous abri est inférieure à cinq degrés Celsius.

La mise en oeuvre des enrobés sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues ; elle pourra être autorisée par le Maître d'œuvre en cas de chaussée mouillée.

#### Répandage des enrobés.

Balayage :

Le balayage de la surface à revêtir devra être exécuté à l'aide d'une balayeuse mécanique équipée d'un balai métallique.

Répondage et régalage :

Les enrobés seront répandus à une température supérieure 135° C et majoré de 10° C en cas de pluies légères, vents aux saisons froides.

Les enrobés seraient :

- soit chargés sur camions,
- soit déchargés sur le finisseur,
- soit répandus à une température inférieure, seront rebutés sans que l'entreprise puisse présenter une quelconque réclamation.

Le répandage se fera au moyen de finisseurs capable de répandre sans produire de ségrégation et en respectant les épaisseurs fixées.

Au début et à la fin de chaque journée de travail les raccordements devront se faire sans à coup entre l'ancienne couche et la nouvelle.

Les finisseurs seront à table lourde avec dispositif de damage sur la totalité de la table.

La plus faible vitesse de répandage des finisseurs ne devra pas être inférieure à deux mètres par minute, et la plus rapide supérieure à six mètres par minute.

Joints :

Le revêtement ne devra présenter au droit des joints aucune hétérogénéité et sa compacité devra rester identique dans ces zones particulières ; Dans la mesure du possible, les enrobés devront être exécutés en pleine largeur, hors joint longitudinal.

Compactage.

Le compactage sera assuré par compacteurs à pneus et cylindres lisses tandems de telle façon que soient obtenus la compacité en place et l'uni, exigés au présent C.C.T.P.

### **Contrôles et réception des matériaux enrobés**

#### **Contrôles de réglage et de fonctionnement**

L'entrepreneur devra réaliser à ses frais exclusifs des contrôles de réglage et des contrôles de fonctionnement, en présence du maître d'œuvre ou de son laboratoire.

L'entrepreneur ne pourra en aucun cas, élever de réclamations en raison des contraintes, retards ou interruptions de chantier consécutifs à l'application des prescriptions du présent article, les prix du bordereau étant réputés tenir compte de cette sujétion.

Les contrôles de réglage seront exécutés avant le début de fabrication.

Si l'un des prélèvements exécuté lors de contrôles de fonctionnement fait ressortir un écart supérieur à la valeur indiquée, l'entrepreneur devra arrêter la fabrication et la mise en œuvre et procéder aux corrections et réglages nécessaires.

### Contrôles de réception

L'entrepreneur devra réaliser à ses frais exclusifs, les contrôles de réception des ouvrages exécutés en la présence effective du maître d'œuvre.

Désignation contrôles	Fréquence	Observations
Masse volumique apparente en place	1 contrôle tous les 1000 m <sup>2</sup>	Dans le cas de résultats défavorables, il sera procédé à un contrôle complémentaire tous les 500 m <sup>2</sup>
Nivellement	Par profils en travers espacés de 10 m avec 1 point tous les 10 m	Réalisé contradictoirement avec le maître d'œuvre .béton bitumineux +/- 0,5 cm
Surfaçage ■ béton bitumineux uni	continu ■ flache 0,5 cm	règle de 3 m viagraphpe

### ***Article 3.10 : ENDUIT SUPERFICIEL SUR CHAUSSÉE***

#### Conditions générales.

La mise en place des enduits est interdite lorsque la température relevée sous abri est inférieure à :

- 10° Celsius pour les liants chauds,
- 5° Celsius pour les émulsions.
- 

La mise en oeuvre des enduits est interdite lorsque la température superficielle de la chaussée est inférieure à :

- 10° Celsius pour les liants chauds,
- 5° Celsius pour les émulsions.

La mise en oeuvre sera interrompue par temps de pluie. Elle pourra être autorisée par le Maître d'œuvre en cas de chaussée mouillée.

### Répandage.

#### Balayage :

La surface à revêtir devra être exempte de poussières, souillures et corps étrangers.

Le balayage de la surface à revêtir sera exécuté à l'aide d'une balayeuse mécanique équipée de balais métalliques dont la vitesse de rotation sera indépendante de celle d'avancement du véhicule.

#### Répandage du liant :

Les liants provenant, soit directement des usines productrices, soit de centres de stockage et de réchauffage, seront répandus aux températures suivantes :

Bitume fluidifié 400/600	125° C à 150° C
Bitume fluidifié 800/1400	135° C à 160° C
Bitume fluxé 800/1200	130° C à 155° C
Bitume fluxé 1200/1600	140° C à 160° C
Bitume fluxé 1600/2400	150° C à 160° C
Emulsions	Température nécessaire pour ramener l'équiviscosité à moins de 11° E

Les répandeuses de liant devront être soumises à l'agrément du Maître d'œuvre avant tout démarrage de chantier.

#### Répandage des granulats :

Les granulats proviendront de stocks constitués à proximité du chantier et réceptionnés.

Le répandage devra suivre d'aussi près que possible celui du liant. L'espacement n'excédera pas 40 mètres.

Les gravillonneurs du type porté, poussé ou automoteur devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre avant tout démarrage du chantier.

#### Joints transversaux :

Après chaque arrêt de la répandeuse de liant de redémarrage devra être exécuté de façon telle que le dosage en liant reste constant.

Afin d'éviter les manques et les sous-dosages en liant le Maître d'oeuvre pourra exiger que les redémarrages s'effectuent sur une bande de papier Kraft disposée sur l'extrémité de la partie enduite.

#### Joints longitudinaux :

Afin d'assurer l'uniformité du dosage en liant, une largeur de recouvrement devra être prévue entre deux bandes jointives.

Cette largeur sera fixée par le Maître d'œuvre en fonction du type de rampe et de jets.

Avant l'exécution de la seconde bande, il pourra être demandé par le Maître d'œuvre que

les granulats de rejet au bord de la bande précédente soient retroussés par balayage.

Les joints longitudinaux des diverses couches devront être décalés d'au moins 15 cm.

En fin de journée il ne devra pas subsister de portion de chaussée non revêtue sur toute sa largeur.

Compactage.

Le compactage des enduits sera assuré par des compacteurs à pneus ayant une charge par roue supérieure à 1,5 T.

Le nombre de passes du compacteur sera au minimum de 3 en chaque point de la surface ouverte.

La vitesse de déplacement des compacteurs devra être comprise entre 8 Km/h et 10 Km/h.

Le premier passage suivra d'aussi près que possible le répandage des granulats.

Les compacteurs devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre avant tout démarrage du chantier.

Enlèvement des rejets.

Dans les 48 heures suivant le répandage les rejets seront évacués par balayage et aspiration éventuelle, conformément aux instructions du Maître d'œuvre.

Ce rejet devra être inférieur à 5 % des granulats mis en oeuvre.

Si ce rejet était supérieur à 5 % le balayage devra être exécuté dans un délai plus court selon les instructions du Maître d'œuvre.

#### CONTRÔLES EN COURS DE MISE EN OEUVRE : "PENDANT".

Contrôle des répanduses.

Au démarrage du chantier un contrôle des répanduses sera effectué par le Maître d'œuvre et portera sur :

- la régularité transversale de répandage,
- la régularité longitudinale de répandage,
- le respect des dosages,
- le réglage de la hauteur de rampe,
- le réglage de la pression,
- le réglage du débit de la pompe.

En cas d'irrégularités dans le répandage ou de modifications dans les dosages constatés, de nouveaux contrôles seront effectués.

Contrôle des gravillonneurs.

Au démarrage du chantier un contrôle des gravillonneurs sera effectué par le Maître d'œuvre et portera sur :

- la régularité transversale de répandage,
- la régularité longitudinale de répandage,

- le respect des dosages,
- le réglage de l'ouverture des trappes,
  
- le réglage de la hauteur de chute des granulats.

En cas d'irrégularités dans le répandage ou de modifications dans les dosages constatés, de nouveaux contrôles seront effectués.

## **POSTE : RÉNOVATION DE RESEAUX**

### ***Article 3.11 : TUYAUX BA 300, 400 et 500 MM 135A EN TRANCHÉE ET TUYAUX CR 8 PVC 200,250, 300, 400 MM EN TRANCHÉE***

#### **EXÉCUTION DES TRANCHÉES**

Les ouvrages seront exécutés à ciel ouvert.

Les fouilles seront exécutées conformément à l'article 37 du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

L'utilisation éventuelle des explosifs fera l'objet des mêmes prescriptions que pour les autres terrassements.

Les déblais pourront être déposés parallèlement à la tranchée ouverte, à l'exception de ceux provenant de la partie de tranchée sous route qui devront être chargés directement sur camion et évacués à la décharge choisie par l'entrepreneur.

Les déblais mis en dépôt pourront, après tri, être réutilisés en remblais, sauf pour les voies publiques revêtues; la partie non réutilisée étant évacuée à la décharge visée ci-dessus.

Le Maître d'œuvre peut exiger la vérification du fond de fouille avant la pose des tuyaux.

#### **ÉTAIEMENT ET BLINDAGE**

La rencontre de terrains de nature différente, nécessitant étaitements et blindages ou extraction de déblais supplémentaires, ne pourra donner lieu à aucune réclamation de la part de l'entrepreneur.

### ***Article 3.12 : BORDURES BÉTON TYPE A2 – P2 - T2 – T3 (CLASSE A) - CANIVEAU BÉTON TYPE CC1 – CC2 – CS2 et CS3 – BORDURES AVALOIR***

Les bordures de trottoirs et caniveaux seront posées sur une fondation en béton B16 et épaulées d'une manière continue par du béton de même dosage.

L'épaisseur minimum de la fondation sera calculée de façon à pénétrer d'au moins dix (10) centimètres dans la couche de fondation ( ex. G.N.T ) avant exécution des couches de base et de roulement.

Les joints auront une épaisseur maximale de dix (10) millimètres, ils seront exécutés au mortier dosé à 450 kg de ciment, convenablement bourrés et lissés au fer.

Les tolérances de pose sont celles fixées au fascicule 31 du C.C.T.G.

Les stipulations de l'article 41.8 du fascicule 65 du C.C.T.G sont applicables.

### **Article 3.13 : CANIVEAU BÉTON COULE EN PLACE**

Tous ces ouvrages annexes seront exécutés conformément aux dessins du projet et devront répondre aux conditions imposées par le Cahier des Clauses Techniques Générales et particulièrement aux dispositions prévues aux articles 24 à 29 du fascicule n° 70.

A défaut, l'entrepreneur fournira, à ses frais, les justifications concernant la fabrication et la tenue de ces ouvrages ( résultats d'essais, calculs justificatifs, etc... ).

Tous les regards de visite, avec ou sans chute, pourront être réalisés en deux étapes:

- en première étape, le couronnement sera à une cote inférieure de quatre (4) centimètres à celle indiquée sur les profils du projet.
- après exécution de la chaussée, le couronnement sera rehaussé à sa cote définitive par surélévation de la cheminée

### **REMBLAIEMENT DES TRANCHÉES**

Le remblaiement des tranchées sera exécuté conformément aux articles 59 à 61 du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

L'enrobage des conduits sera réalisé en sable sur une épaisseur minimum de 0,10.

A partir d'une hauteur de 0,15 mètres au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation, l'épaisseur maximale des couches successives de remblais sera de 0,20 mètres. Elles seront arasées et vibrées à l'aide d'une dame vibrante. Un arrosage devra être au moins égal à 95 % de l'Optimum PROCTOR Normal.

L'excédent normal de déblais et celui résultant de la substitution de matériau de remblaiement seront évacués en un lieu de décharge dont le choix est laissé à l'initiative de l'entrepreneur.

### **POSE DES CANALISATIONS ET DE LEURS ACCESSOIRES**

La pose des canalisations et de leurs accessoires sera effectuée conformément au chapitre VII du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

Les types de joints adoptés seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

### **Article 3.14 : REGARD DE VISITE**

Tous ces ouvrages annexes seront exécutés conformément aux dessins du projet et devront répondre aux conditions imposées par le Cahier des Clauses Techniques Générales et particulièrement aux dispositions prévues aux articles 24 à 29 du fascicule n° 70.

A défaut, l'entrepreneur fournira, à ses frais, les justifications concernant la fabrication et la tenue de ces ouvrages ( résultats d'essais, calculs justificatifs, etc... ).

Tous les regards de visite, avec ou sans chute, pourront être réalisés en deux étapes:

- en première étape, le couronnement sera à une cote inférieure de quatre (4) centimètres à celle indiquée sur les profils du projet.
- après exécution de la chaussée, le couronnement sera rehaussé à sa cote définitive par surélévation de la cheminé

#### COMPOSITION ET DESTINATION DES BÉTONS:

Le tableau suivant précise la consistance du béton frais, la résistance à la compression à l'âge de 28 jours, le dosage minimal en ciment et la dimension maximale des granulats pour les parties d'ouvrage précisées.

Classe bétons	Parties d'ouvrage	Dosage ciment minimal	Résistance F.C. 28	Dimension Maxi. des Granulats	Consistance des béton frais
		Kg/m <sup>3</sup>	MPa	mm	Cm
B 16	Béton de propreté et remplissage	150 Kg (CPA 45)	16	25 mm	
B 20	Béton d'assise, d'enrobage. Trottoirs	250 Kg (CPJ 45)	20	25 mm	
B 25 ou B 27	Ouvrage poids, béton de fondation, béton banché	350 Kg (CPJ 45, 55 ou 55R)	25	25 mm	5 à 9

La composition des différents bétons sera soumise par l'entrepreneur à l'approbation du maître d'œuvre.

#### FABRICATION ET MISE EN OEUVRE DES BÉTONS:

Tous les bétons seront fabriqués mécaniquement sur le chantier et mis en oeuvre, avec des appareils dont le type et le fonctionnement sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les bétons prêts à l'emploi proviendront d'une centrale agréée et devront satisfaire aux prescriptions des fascicules 63 et 65 du C.C.T.G.

Les bétons en élévation seront vibrés, et il ne sera admis que des appareils à fréquence élevée 9000 à 20000 cycles par minute.

#### CONTROLES DES BÉTONS:

Le contrôle des bétons pour petits ouvrages sera fait par le laboratoire du Maître d'œuvre qui définira les modalités et la périodicité des essais en fonction de chaque type d'ouvrage.

L'entrepreneur n'est pas dispensé d'assurer l'autocontrôle et les résultats de celui-ci pourront lui être réclamés par le Maître d'œuvre.

## **POSTE : MACONNERIES OUVRAGES D'ART**

Les règles de calcul à appliquer pour les justifications des ouvrages sont les suivantes :

### Textes généraux

- Circulaire 79-25 du 13 mars 1979 "instruction technique sur les directives communes de 1979 relatives au calcul des constructions" ;
- Fascicule 61 titre II modifié par la circulaire 80-52 du 9 décembre 1980 ;
- Fascicule 2 et 4 et ses annexes, 65 A et 65 B du C.C.T.G ;
- Fascicule 62 titre I section I (BAEL 91) ;
- Fascicule 62 titre V du C.C.T.G (fondations)

### Textes complémentaires (non exhaustif)

- Dossier MUR 73 du SETRA
- Recommandations "clouterre 91" ;
- Recommandations "TA 95" ;
- Différents DTU et normes AFNOR.

### Calculs automatiques produits par l'entrepreneur

Au cas où l'entrepreneur ferait établir, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs qui lui incombent, il joindra une notice indiquant :

- Les hypothèses des bases de calcul ;
- Leur processus ;
- Les formules employées et leurs notations ;
- Le nom des logiciels utilisés.

Le maître d'œuvre pourra faire compléter manuellement toute note de calcul automatique jugée incomplète.

Sur toute demande du Maître d'œuvre, l'entrepreneur devra fournir de nouvelles notes de calcul obtenues par le ou les même(s) programme(s), à partir d'autres données particulières fournies par le Maître d'œuvre. Dans l'éventualité où ces nouvelles notes de calcul feraient apparaître que les notes de calcul étaient acceptables, les frais engagés pour ces nouveaux calculs seraient à la charge du Maître d'œuvre. Dans le cas contraire, ces frais seraient à la charge de l'entrepreneur.

**Article 3.15 : DÉBLAIS POUR FOUILLES FONDATIONS (TOUTE NATURE)**

Par convention, le volume à prendre en compte pour chaque fouille est défini comme suit:

**BASE INFÉRIEURE**

Dimensions de la semelle de fondation majorées d'une sur largeur périphérique de cinquante (50) centimètres.

**BASE SUPÉRIEURE**

Dimensions obtenues en dressant, de la base inférieure, des talus verticaux.

**HAUTEUR**

Différence moyenne entre les cotes du terrain naturel, à vérifier contradictoirement aux frais de l'entreprise avant exécution des travaux, et la cote inférieure du béton de propreté.

**Article 3.16 : COFFRAGE**

Tous les parements vus seront considérés comme des parements soignés ou fins, bruts de décoffrage.

Ils devront être de teinte uniforme, aucun nid de cailloux ne devra être apparent et tout ragréage sera strictement interdit.

Ces parements ne devront présenter aucun des défauts suivants: arêtes mal dressées ou épaufrées, empreintes de panneaux de coffrages, traces de laitance due à des déformations de coffrage, fissures, bulles d'air apparentes, reprises visibles de bétonnage.

Il est notamment interdit de laisser en attente des trous non prévus sur les dessins d'exécution ou de refouiller un panneau de béton exécuté.

Les parements cachés en élévation remblais terminés, seront traités avec des coffrages ordinaires. La tolérance d'exécution pour tous les ouvrages en béton est fixée à + ou - 10 mm par rapport aux côtes théoriques.

Les prescriptions de l'article 44.2.1 du fascicule 70 du CCTG leur sont applicables.

**Article 3.17 : ACIER POUR ARMATURES**

Le rayon de courbure des armatures longitudinales sera égal à dix fois le diamètre nominal. Seuls les aciers Fe E 40 A pourront être utilisés pour constituer les armatures coudées de diamètre supérieur ou égal à vingt millimètres. Les cadres, les étriers et les épingles sont prévus en ronds lisses.

Avant tout coulage de béton, l'Entrepreneur devra prévenir le Maître d'oeuvre pour lui permettre de vérifier la mise en oeuvre des armatures, au moins quatre heures avant la mise en oeuvre du béton.

### **Article 3.18 : BÉTONS**

#### COMPOSITION ET DESTINATION DES BÉTONS:

Le tableau suivant précise la consistance du béton frais, la résistance à la compression à l'âge de 28 jours, le dosage minimal en ciment et la dimension maximale des granulats pour les parties d'ouvrage précisées.

Classe bétons	Parties d'ouvrage	Dosage ciment minimal	Résistance F.C. 28	Dimension Maxi. des Granulats	Consistance des bétons frais
		Kg/m <sup>3</sup>	MPa	mm	Cm
B 16	Béton de propreté et remplissage	150 Kg (CPA 45)	16	25 mm	
B 20	Béton d'assise, d'enrobage. Trottoirs	250 Kg (CPJ 45)	20	25 mm	
B 25 ou B 27	Ouvrage poids, béton de fondation, béton banché	350 Kg (CPJ 45, 55 ou 55R)	25	25 mm	5 à 9

La composition des différents bétons sera soumise par l'entrepreneur à l'approbation du maître d'œuvre.

#### FABRICATION ET MISE EN OEUVRE DES BÉTONS:

Les bétons fabriqués mécaniquement sur le chantier ont été soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les bétons prêts à l'emploi proviendront d'une centrale agréée et devront satisfaire aux prescriptions des fascicules 63 et 65 du C.C.T.G.

Les bétons en élévation seront vibrés, et il ne sera admis que des appareils à fréquence élevée 9000 à 20000 cycles par minute.

#### CONTRÔLES DES BÉTONS:

Le contrôle des bétons pour petits ouvrages sera fait par le laboratoire du Maître d'œuvre qui définira les modalités et la périodicité des essais en fonction de chaque type d'ouvrage.

L'entrepreneur n'est pas dispensé d'assurer l'autocontrôle et les résultats de celui-ci pourront

lui être réclamés par le Maître d'œuvre.

### ***Article 3.19 : MAÇONNERIE DE MOELLONS 1 PAREMENT VU***

#### **PAREMENT PIERRES OPUS INCERTUM**

Les parements d'ouvrages ou plus généralement des maçonneries hourdées seront conformes aux articles 15, 16, 17 et 18 du fascicule spécial n° 82-24 bis du C.C.T.G.

Le parement en maçonnerie sera adossé au béton brut de décoffrage. Une liaison parfaite entre le béton et le parement sera assurée par la mise en place d'épingles en attente dans le béton à raison de 5 par m<sup>2</sup>.

La confection des maçonneries en moellons seront conforme aux spécifications du CCTG Fascicule 64.

### ***Article 3.20 : PARAPETS EN PIERRES***

Les parapets en pierres présenteront deux faces hourdées à savoir, le parement côté route et le parement supérieur.

Le parement extérieur sera coffré et bétonné au moyen de B25.

### ***Article 3.21 : BARBACANES PVC 100 MM***

L'implantation des barbacanes se fera tous les deux mètres sur un ou plusieurs niveaux espacés de un mètre selon la hauteur de l'ouvrage et, dans ce dernier cas, en quinconce. Au niveau du parement, la barbacane sera intercalée entre les pierres sans laisser apparaître le tuyau PVC.

### ***Article 3.22 POSE DES ENROCHEMENTS***

La pose des enrochements se fera de façon soignée à la grue ou à la pelle mécanique compte tenu des profils en travers fournis. Les blocs seront bien imbriqués les uns aux autres. Les éléments les plus lourds seront mis en œuvre en partie basse. L'assise de chaque bloc devra être grossièrement plane et inclinée vers l'arrière.

La tolérance de pose sera de + ou – 10 cm par rapport aux plans théoriques.

L'Entrepreneur veillera à ce que le pourcentage de vide entre les blocs ne dépasse pas trente (20) pour cent de façon à obtenir une densité en place de deux, deux (2.2) au mètre cube.

### ***Article 3.23 BETON DESACTIVE***

#### **3.23.1 : COMPOSITION DU BETON**

#### **ÉTUDE DE FORMULATION DU BÉTON**

L'entrepreneur présentera à l'acceptation du maître d'œuvre la composition du béton basée sur :

une étude de formulation conforme à la norme NF 18 305, avec l'environnement du chantier.

des références acquises sur des travaux équivalents pour lesquels le béton a été fabriqué avec des constituants identiques

À titre indicatif, la formulation envisagée est la suivante :

Désignation		Unité	Dosage pour 1 m <sup>3</sup>
Ciment		300 kg	
Eau efficace		180 litres	
Granulats secs	sables 0/2.5	800 kg	
	gravillons 6/14	1100kg	
Adjuvant entraîneur d'air		0.5 %	(.....% du ciment)
fibres		25 kg	(.....% du ciment)

### CARACTÉRISTIQUES

La formulation du béton proposée par l'entreprise devra respecter, lors de l'épreuve de l'étude de formulation, les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes sont données à titre indicatives :

- teneur en air occlus : 3 à 6 %, mesurée selon la norme NF P 18-353
  - le cas échéant, maniabilité au maniabilimètre LCL (norme NF P 18-452)
  - affaissement au cône : 12 à 14 cm (norme NF P 18-451),
  - classe de résistance mécanique : le béton sera de classe 4 ou de classe 5\* de la norme NF P 98-170 ce qui correspond à : de 25 à 35 MPa à 28 jours.
- résistance à la traction par fendage (norme NF P 18-408) : 2.5 à 3.5 Mpa à 28 jours  
Le béton doit avoir une résistance en fendage de 2.7 MPa à 28 jours.

### BÉTON COLORÉ

Le béton sera de couleur : sable

La formulation proposée par l'entreprise devra permettre d'obtenir une teinte uniforme.

La teinte définitive sera arrêtée par le maître d'œuvre lors de la réalisation des épreuves de convenue.

### 3.23.2 : FABRICATION ET TRANSPORT DU BETON

Le béton sera fabriqué dans une centrale à béton conforme à la norme XP X 18-305.

Le mode de transport du béton sera conforme à la norme XP X 18-305.

Dans le cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, on choisira de préférence une centrale disposant du droit d'usage de la marque NF BPE (ou inscrite sur les listes d'aptitude du ministère de l'Équipement).

Dans tous les cas, les conditions de fabrication seront conformes à la norme XP P 18-305.

Nb : pour assurer l'homogénéité du mélange du béton et donc l'homogénéité de l'aspect de surface, il est obligatoire de mélanger l'ensemble des constituants du béton en centrale BPE.

Le mélange sur site « l'ajout de colorants, de fibre, d'adjuvants) est strictement interdit.

### **3.23.3 EPREUVES DE CONVENANCE**

#### **Épreuve de convenance de fabrication**

L'épreuve de convenance de fabrication est à la charge de l'entreprise adjudicataire du marché, elle se déroulera conformément à la norme NF P 18 305.

En cas d'utilisation d'un béton provenant d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF, il n'y aura pas de convenance de fabrication.

### **3.23.4 GENERALITES**

Pour réaliser dans de bonnes conditions un chantier de voirie ou d'aménagements urbains en béton, des précautions doivent être prises avant et pendant l'exécution des travaux.

### **3.23.5 TRAVAUX PREALABLES**

#### **PROTECTION DU CHANTIER**

L'entrepreneur doit réaliser un balisage du chantier et assurer en permanence l'aménagement des passages pour piétons et les accès aux habitations et commerces. Il doit en outre mettre en place tout dispositif empêchant le passage des véhicules, des piétons et des animaux sur le béton frais.

#### **PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS**

L'entrepreneur doit assurer la protection des ouvrages existants pendant toute la durée des travaux. Il mettra en œuvre des produits de protection.

#### **PRÉPARATION DU SUPPORT**

La tolérance en altitude de finition du support sera de 0,02 m par rapport au profil prévu.

La réception du fond de forme sera effectuée contradictoirement avec l'entrepreneur au

droit de chaque profil de travers.

Le support devra être exempt de toute trace de salissure ou de circulation.

La couche de béton sera répandue sur un support ne risquant pas de provoquer de départ d'eau du béton : si ce n'est pas le cas, la couche support est humidifiée avant la mise en place du béton.

### **3.23.6 MISE EN ŒUVRE DU BETON**

#### **CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE**

La mise en œuvre du béton sera assurée par :

– règle vibrante et aiguille vibrante

La couche de béton sera répandue en pleine épaisseur.

En cas d'arrêt de mise en œuvre supérieure à une heure, l'entreprise réalisera un joint de construction dont elle proposera les modalités d'exécution pour acceptation au maître d'œuvre.

Prise en compte des conditions météorologiques

L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, fortes chaleurs ou gel.

Dans le cas d'un chantier important, l'entrepreneur devra installer, à une hauteur de un mètre du sol, à un point du chantier accepté par le maître d'œuvre, un enregistreur de température et d'hygrométrie.

Les conditions atmosphériques ont une action sur la vitesse d'évaporation de l'eau du béton.

L'entreprise devra prendre des précautions en fonction des conditions atmosphériques telles que celles définies dans le tableau ci-après :

<i>Précautions en fonction des conditions atmosphériques</i>				
<b>Température ambiante</b>	<b>De 5 à 20 °C</b>	<b>De 20 à 25 °C</b>	<b>De 25 à 30 °C</b>	<b>&gt; 30 °C</b>
<b>Hygrométrie</b>				
<b>De 60 à 100 %</b>	Conditions normales de bétonnage			Cure renforcée
<b>de 50 à 60 %</b>		Cure renforcée	Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Bétonnage à partir de 12 heures Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme
<b>de 40 à 50 %</b>			Bétonnage après 12 heures	
<b>&lt; 40 %</b>	* Cure renforcée * Arrosage maintenu de la plate-forme		Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Pas de bétonnage sans mesures spéciales

## BÉTONNAGE PAR TEMPS CHAUD ET/OU PAR TEMPS SEC

Le béton avant mise en place est à une température inférieure à 30 °C.

Si la température ambiante est supérieure à 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %, deux précautions particulières sont prises :

– l'heure de début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs,

– la cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.

Si la température ambiante est supérieure à 30 °C, des dispositions particulières de protection du béton seront prises.

## BÉTONNAGE PAR TEMPS FROID

La température du béton avant mise en place est supérieure à 5 °C. Si la température ambiante est inférieure à 5 °C, tout en étant supérieure à 0 °C, et s'il y a des risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières sont mises en place après acceptation du maître d'œuvre.

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée sur le chantier à 8 heures du matin sera inférieure à 0 °C.

Lorsque le béton est mis en œuvre par temps froid et que la température peut descendre à 2 °C, l'entrepreneur doit disposer, le long de l'ouvrage à bétonner, soit de la paille, soit des paillasons, soit des éléments en matériau isolant ou tout autre matériel approprié qui sera utilisé pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel devra être enlevé et remplacé, et cela, aux frais de l'entrepreneur.

## BÉTONNAGE PAR TEMPS HUMIDE

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple ou des coffrages légers sont approvisionnés afin de pouvoir protéger la surface de la dalle et maintenir les bords en place.

En cas de prévision d'orage, la fabrication du béton sera suspendue.

En cas de pluies violentes, le chantier est arrêté, les dispositions suivantes sont prises :

– pour le béton encore frais, mis en œuvre par des machines à coffrage glissant, des coffrages latéraux doivent être immédiatement mis en place,

– pour le béton dont le striage a disparu, un nouveau striage doit être exécuté si le béton n'a pas commencé sa prise,

– à la fin de la pluie lorsque le béton reprend sa teinte mate un nouvel épandage du produit de cure est effectué sur les zones dégradées ou non traitées,

si le béton est très dégradé, il est immédiatement remplacé.

## BÉTONNAGE PAR GRAND VENT

Dans le cas de vent fort (supérieur à 6 m/s), la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes).

## RÉPARTITION DU BÉTON

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

## VIBRATION DU BÉTON

La vibration du béton est *obligatoire* afin d'obtenir des résistances optimales.

Le mode de vibration sera choisi en fonction des résultats des planches d'essai et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

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

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

## TALOCHAGE ET LISSAGE DU BÉTON

Après la mise en œuvre du béton, le revêtement doit présenter une surface lisse, fermée, exempte de cavités et de vagues. L'emploi d'une lisseuse large à grand manche est fortement recommandé.

### 3.23.7 JOINTS

#### SCHÉMA DE JOINTOIEMENT

L'entrepreneur proposera au maître d'œuvre pour approbation un schéma de jointement avant le démarrage des travaux.

Densité maximale 3 m \* 3 m

- Par sciage après la mise en œuvre du béton

Le sciage des joints est effectué dans une plage de 6 à 48 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique.

Les joints sciés sont réalisés à l'aide de scies circulaires. Le choix de la lame, la vitesse de coupe et la vitesse d'avancement sont fixés en fonction de la dureté des granulats entrant dans la composition du béton.

Il convient de s'assurer de la mise à disposition sur le chantier des machines de secours en cas de panne.

Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/3 de l'épaisseur de dalle béton.

### JOINTS DE CONSTRUCTION ET D'ARRÊT

- Joints longitudinaux de construction

Ils sont constitués soit d'un dispositif de type clé, (tel que défini par exemple dans l'annexe M de la norme NF P 98-170), édifié par des formes conjuguées, soit en utilisant des fers de liaison placés perpendiculairement au joint et à mi-hauteur de la dalle béton, avec un espacement de 75 cm. La hauteur de cisaillement de la clé doit représenter le tiers de l'épaisseur de la dalle. Elle doit être effective sur au moins 70 % de la longueur bétonnée mesurée par longueur de 5 m prise isolément. Ces joints doivent être sciés dans les 48 h après le coulage, si des joints PVC n'ont pas été prévus initialement.

- Joints transversaux de construction

Les joints transversaux de construction sont nécessaires après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure et en particulier en fin de journée.

Ils sont réalisés perpendiculairement à l'axe de voirie.

La dalle sera dans ce cas retaillée à 90° pour obtenir un bord franc.

- disposition des joints

Les joints de retrait/flexion découperont le revêtement de dalles. Il est préférable de donner à ces dalles une forme carré ou rectangulaire avec un rapport dimensionnel maximal de 1,5 à 1.

### 3.23.8 CURE DU BETON FRAIS

La cure de béton doit être effectuée par :

- épandage d'un produit de cure,
- mise en place d'une feuille de polyéthylène de 100 µm d'épaisseur.

Dans le cas des produits de cure, l'épandage du produit est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre la couverture de la dalle et de ses flancs de manière homogène et conformément au dosage prescrit. Le produit de cure, son dosage et son matériel d'application

devront être soumis avant l'emploi à l'approbation du maître d'œuvre. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir sur le chantier un appareil de rechange pour l'épandage du produit de cure.

Dans le cas de la feuille de protection, les moyens mis en œuvre doivent permettre la mise en place d'une feuille dont la dimension assure le recouvrement de la dalle et de ses flancs avec une surlargeur de 2 x 20 cm. Des précautions seront prises pour empêcher l'envol des feuilles par le vent.

### **3.23.9 TRAITEMENT DE SURFACE**

Le traitement de surface est réalisé par :

#### **LAVAGE**

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé : ***lavage au jet d'eau haute pression et brossage éventuel***. Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure du béton.

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

#### **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.

### **3.23.10 CONTRÔLE DES TRAVAUX**

#### **BÉTON**

L'entreprise fournira au maître d'œuvre les résultats des contrôles de fabrication de la centrale de béton.

### CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON FRAIS

L'entrepreneur est tenu de consigner chaque jour, sur un registre spécial, toutes les informations permettant au maître d'œuvre de suivre les résultats du contrôle du béton frais. Les épreuves de contrôle de fabrication du béton frais sont à la charge de l'entrepreneur.

Elles consistent à mesurer sur des prélèvements effectués au niveau de la mise en œuvre du béton :

- la consistance de béton conformément à la norme NF P 18-451, à raison d'un essai par jour de bétonnage,
- la teneur en air occlus conformément à la norme NF P 18-353 à raison d'un essai par jour de bétonnage.

Si la teneur en air occlus ou la maniabilité ne sont pas comprises dans les limites fixées lors des convenances de fabrication et de mise en œuvre, le béton sera immédiatement évacué du chantier aux frais exclusifs de l'entreprise.

Les contrôles seront alors poursuivis sur les gâchées suivantes jusqu'à l'obtention d'un béton satisfaisant.

### CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON DURCI

Les épreuves de contrôle de résistance seront réalisées conformément au paragraphe 7.2.4 de la norme NF P 98-170.

Les prélèvements, la confection des éprouvettes et les essais pour les épreuves de contrôle de résistance sont à la charge de l'entrepreneur ou du maître d'ouvrage\*.

Le béton pour les essais de résistance est prélevé sur le lieu de fabrication du béton, les éprouvettes provenant d'une gâchée distincte.

La résistance mécanique du béton est mesurée à partir d'essais de même type et du même âge que ceux retenus lors de l'épreuve de convenance de fabrication.

La fréquence des essais sera de un essai par jour de bétonnage.

### RÉPANDAGE DES PRODUITS PULVÉRISÉS

(produit de cure, produit retardateur de prise de surface)

Le contrôle de la régularité du répandage des produits pulvérisés peut être effectué conformément à la norme NF P 98-245-1.

### ÉTANCHÉITÉ DES JOINTS

L'étanchéité des joints peut être contrôlée conformément à la norme NF P 98-246.

## UNI DE SURFACE

L'uni de chaussée est mesuré à l'aide des appareils suivants :

- la règle de 3 m, pour mettre en évidence des irrégularités supérieures à 3 mm d'amplitude. Cette mesure est réalisée journalièrement avant traitement de surface;
- un appareil à grand rendement, dans ce cas la mesure est réalisée par tranche de 1 km de couche, dans l'axe pour les sous-couches et selon les axes de chaque voie pour les couches de roulement.

Le contrôle en cours de production de l'uni longitudinal de la dalle est réalisé à l'aide de la règle de 3 m à l'arrière de l'atelier du répandage.

## FLACHES

L'entrepreneur vérifiera la régularité de surfaçage par un contrôle des flaches. Les valeurs maximales sont les suivantes :

- 0,5 cm en travers → flache maximale par rapport à la règle de 3 m,
- 0,3 cm en long.

Le maître d'œuvre effectuera ses propres mesures à la règle de 3 m dans les mêmes conditions sur un lot journalier.

## TRAITEMENT DE SURFACE

Le maître d'œuvre contrôlera à tout moment la conformité du traitement de surface avec la planche de convenance.

Ce produit est destiné à protéger la surface du béton contre les incrustations et les salissures.

Le produit à utiliser est un bouche pores destiné à parfaire la fermeture des pores essentiels à la surface du béton.

Le dosage sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

### **3.23.11 NETTOYAGE ET PROTECTION DES OUVRAGES**

L'entrepreneur a la responsabilité du nettoyage et de la protection des ouvrages réalisés par ses soins jusqu'à la réception de l'ensemble du marché.

Pour ce qui concerne le nettoyage final avant réception, l'entrepreneur doit assurer l'enlèvement et l'évacuation des protections mises en place et le nettoyage des ouvrages ou équipements qui étaient protégés, ainsi que le nettoyage des abords.

Après achèvement des travaux, mais avant leur réception, l'entrepreneur nettoiera le chantier compris entre les limites d'emprises de tous les matériaux ou excédents. Les débris de toute nature seront emportés à la décharge de l'entreprise. Les matériaux et les matériaux roulants, tels que granulats, n'ayant pas fait prise, seront balayés, ramassés et mis en dépôt ou évacués à la décharge de l'entreprise.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour éviter toute pollution des terrains et bâtiments riverains du chantier. Il devra assurer en permanence le nettoyage des voies publiques empruntées pour les transports de matériaux.

Outre les dispositions prévues ci-dessus, l'entrepreneur est tenu de procéder au nettoyage des voies, dès que le maître d'œuvre en fera la demande.

L'entrepreneur est tenu d'intervenir pour les réparations des dégâts occasionnés lors des travaux, dans les plus brefs délais. Le maître d'œuvre se réserve le droit, après mise en demeure par ordre de service, d'intervenir aux frais de l'entrepreneur.

### ***Article 3.24 CONTROLE DE COMPACTAGE DE TRANCHEE***

#### **3.24.1 : OBJECTIF DU CONTROLE**

Ces essais ont pour objectif de contrôler la qualité de l'exécution des travaux conformément à l'article 25 de l'arrêté du 1994 du ministère de l'environnement (J.O. du 10 février 1995).

Ils visent à fournir les éléments d'aide à la décision sur l'acceptation ou le refus de réception des travaux réalisés.

Le contrôle de compactage répond en particulier aux objectifs suivant :

- Vérifier les objectifs de densification définis par tronçon dans le cadre du marché de travaux d'assainissement,
- Vérifier les matériaux mis en œuvre dans la tranchée,
- Vérifier les épaisseurs de couches compactées,
- Définir les zones présentant une anomalie de compactage.

#### **3.24.2 : CONSISTANCE DES PRESTATIONS**

Les prestations suivantes sont incluses dans le présent marché :

- La reconnaissance générale des sites et notamment la détection des difficultés d'accès éventuelles,
- Les démarches administratives
- La mise en place de la protection et le repli du matériel,
- L'aménée, l'installation et le repli du matériel,
- La réalisation proprement dite des essais de compactage,
- La remise d'un rapport informatisé « contrôle de compactage de remblais », par essai et d'une synthèse générale caractérisant le chantier.
- Le plan du réseau situant l'emplacement des essais.

#### **3.24.3 : DOCUMENTS TECHNIQUES REMIS AU PRESTATAIRE**

Sont remis au prestataire avant exécution de la mission, le plan de situation avec

l'implantation du réseau.

#### **3.24.4 : MISE A LA DISPOSITION DU TRONCON**

Les contrôles se feront après préparation des zones concernées et après un repérage précis des canalisations, qui sera assuré par l'entrepreneur titulaire des travaux de pose ou de réhabilitation des collecteurs, selon les clauses du CCTP travaux.

Toutes perforation accidentelle d'un ouvrage ou de la canalisation sera réputée être de la responsabilité du prestataire qui devra, à ses frais, effectuer les réparations nécessaires et effectuer les contrôles après réparations.

#### **3.24.5 : PRESCRIPTIONS PARTICULIERES RELATIVES AUX RESEAUX ET OUVRAGES EXISTANT**

L'exécution des travaux à proximité de certaines canalisations ou ouvrages souterrains, aériens de transport ou de distribution, sera réalisé en application du décret 91.147 du 14 octobre 1991 et de son arrêté d'application du 16 novembre 1994.

### ***Article 3.25 CONTROLE D'ETANCHEITE***

#### **3.25.1 : OBJECTIF DU CONTROLE**

Ces essais ont pour objectif de contrôler la qualité de l'exécution des travaux conformément à l'article 25 de l'arrêté du 1994 du ministère de l'environnement (J.O. du 10 février 1995).

Ils visent à déceler les défauts d'étanchéité du réseau (collecteur regard, branchement, etc.), à localiser et identifier les anomalies et à fournir des éléments d'aide à la décision sur l'acceptation ou le refus de réception des travaux réalisés.

### **3.25.2 : CONSISTANCE DES PRESTATIONS**

Les prestations permettant la vérification du réseau comportent trois phases :

- Préparation du contrôle et notamment de la canalisation (nettoyage préalable du réseau à l'emplacement de l'obturateur),
- Vérification de la bonne étanchéité du réseau,
- Elaboration du rapport.

Les prestations suivantes sont incluses dans le marché :

- La reconnaissance générale du site et des ouvrages à inspecter,
- Les démarches administratives,
- La mise en place de la protection et de la signalisation du chantier,
- L'obturation, la dérivation ou la régulation de l'effluent, si la continuité du service d'assainissement doit être assurée,
- Le plan d'implantation de contrôles sur les plans annexés à la présente consultation,
- L'aménée, l'installation et le repli du matériel,
- La réalisation des essais d'étanchéité des canalisations, des regards, des branchements,
- La remise d'un rapport accompagné des comptes rendus d'essais,
- La présentation éventuelle au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage des résultats.

### **3.25.3 : DOCUMENTS TECHNIQUES REMIS AU PRESTATAIRE**

Sont remis au prestataire avant exécution de la mission, les plans des réseaux d'eaux usées et /ou pluviales.

Les interventions sur le réseau seront effectuées par une équipe de deux personnes au minimum. Une seule travaillera en permanence à l'intérieur des ouvrages et restera en liaison soit directe, soit radio, avec la personne restant à l'extérieur.

Le prestataire devra impérativement vérifier l'atmosphère du réseau (présence d'H<sub>2</sub>S, gaz explosif, CO, etc.) par un détecteur approprié avant et pendant les opérations.

### **3.25.4 : MISE A LA DISPOSITION DU TRONCON**

Le tronçon est mis à disposition en état de réception par l'entrepreneur titulaire du marché de travaux de pose ou de réhabilitation des collecteurs, selon les clauses du CCTP travaux.

La prestation de contrôle d'étanchéité sera réalisée après remblaiement complet de la fouille et après mise en service du réseau.

Si à la suite d'un accord entre le maître d'ouvrage et l'entrepreneur titulaire du marché de travaux,

le contrôle intervenait avant la mise en état de réception, les mesures nécessaires au contrôle seraient arrêtées en commun et confiées à l'entreprise chargé des travaux.

### **3.25.5 : REGULATION ET DERIVATION DE L'EFFLUENT**

Le prestataire prendra en compte tous dispositifs d'obturation, de dérivation ou de stockage nécessaire au bon déroulement des essais d'étanchéité des ouvrages.

### **3.25.6 : FOURNITURE D'EAU**

En cas d'impossibilité d'approvisionnement en eau sur le site, le prestataire assurera cette prestation, sans supplément de prix et ce, quelque soit la difficulté d'accès au site.