



Cimbéton



- COLLECTION **TECHNIQUE** -

Carrefours giratoires en béton

CCTP-type. Bordereau de prix unitaire BPU.
Détail estimatif DE

T64
- COLLECTION **TECHNIQUE** -

Carrefours giratoires en béton

CCTP-type. Bordereau de prix unitaire BPU.
Détail estimatif DE

Ce guide a été mis à jour en 2025 par :

Cédric Le Gouil	Cimbéton
Joseph Abdo	JA-Consulting

—

avec le concours d'un comité d'experts :

Sylvie Lecrux	Snbpe
Sandrine Marnac	CD 31
Florence Pero	Specbea
Joseph Abdo	JA-Consulting
Richard Andreosso	CD 38
Jean-Philippe Bigas	Chryso/ Saint-Gobain/Synad
Fabrice Bonnin	Sols/Specbea
Christophe Chevalier	Agilis/Groupe NGE/Specbea
Edwin Constans	Socotras/Specbea
Frédéric Gontier	Colas/Specbea
Cédric Le Gouil	Cimbéton
Arnaud Mazars	Cerema
Gilles Petit	Dira
Guillaume Verslype	AER/Eiffage/Specbea

**et publié en 2026 après validation
par le GT "Routes et terrassements" de Cimbéton :**

Bertrand Boilevin	Vicat
Bruno Classen	Heidelberg Materials
Jérôme Pincemail	Eqiom
Guillaume Tisserand	Lafarge Ciments

Avant-propos

Ce document est un guide d'aide à la rédaction des consultations et des marchés relatifs à la construction de carrefours giratoires en béton. Il a été conçu pour s'adapter aux différents projets :

- En réservant des "blancs" où seront données les informations spécifiques à chaque projet ;
- En offrant des choix techniques parmi lesquels le rédacteur retiendra ceux qui sont adaptés à son projet et supprimera les paragraphes et articles relatifs aux solutions non retenues.

Lorsque plusieurs rédactions sont possibles, le rédacteur doit retenir la ou les options proposées en fonction du contexte de son chantier et éliminer les autres. Il devra également adapter le BPU et DE, en conséquence.

Ce document comporte 3 parties :

1. Le Cahier des Clauses Techniques Particulières CCTP-type

Il fournit un modèle de rédaction du CCTP. Il est conçu en double page face à face : la page impaire intitulée "Votre CCTP à remplir" propose un exemple de rédaction du CCTP et la page paire intitulée "Conseils pour bien rédiger votre CCTP" qui apporte des compléments d'information au rédacteur. Il définit :

- Les spécifications auxquelles doivent répondre les matériaux et les produits ;
- Les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre du béton pour l'exécution des voies d'accès et de la chaussée annulaire du carrefour giratoire ;
- La méthodologie des contrôles à réaliser.

La vérification de la validité de ces prescriptions est de la responsabilité de la personne qui souhaite les utiliser pour la rédaction des pièces techniques des marchés.

2. Le Bordereau de Prix Unitaire – BPU

Le BPU-type fournit un modèle de bordereau des prix unitaires. L'organisation de cette partie est similaire à celle du CCTP-Type. Il est présenté sous forme de tableaux à trois colonnes qui définissent successivement le numéro du prix, l'intitulé du prix (y compris l'unité de mesure) et le prix unitaire hors taxes.

3. Le Détail Estimatif – DE

Le DE-type fournit un modèle de détail estimatif. L'organisation de cette partie est similaire à celle de la partie précédente. Il est présenté sous forme de tableaux à cinq colonnes qui définissent successivement le numéro du prix, le rappel simplifié des prestations à réaliser (y compris l'unité de mesure), la quantité, le prix unitaire hors taxes et le prix total hors taxes.

Un tableau récapitulatif, qui reprend les montants des différents chapitres, donne le prix total hors taxes.

Nota : Le Cahier des Clauses Techniques Particulières, le Bordereau de Prix Unitaire et le Détail Estimatif traitent uniquement des travaux et prestations nécessaires à la réalisation des revêtements en béton de ciment. Les travaux relatifs aux terrassements, à l'assainissement, à la réalisation des couches de forme ou de fondation– qui ne sont pas propres à la solution béton– ne sont pas traités dans ce document.

Sommaire général

Dispositions générales 7

Cahier des clauses techniques particulières CCTP-type 12

1. Marché : objet, description et consistance des travaux et références normatives et réglementaires	15
2. Constituants et produits : qualité, provenance et destination	27
3. Béton : étude, composition, caractéristiques, fabrication et contrôle	47
4. Exécution des travaux	57
5. Ouverture à la circulation	89

Bordereau de prix unitaire- BPU 93

1- Opérations préalables	96
2- Exécution des travaux	99

Détail estimatif- DE 105

1- Opérations préalables	108
2- Exécution des travaux	109
3- Récapitulatif	112

Dispositions générales

Le présent CCTP-type est un document d'aide au rédacteur de marchés relatifs à la construction de carrefours giratoires en béton préconisée en solution de base. Il peut être utilisé aussi bien pour les marchés à bons de commande que pour les marchés uniques.

Ce C.C.T.P. a pour objet de faire connaître le programme général de l'opération et de définir les travaux des différents corps d'état et leur mode d'exécution. Il n'a aucun caractère limitatif.

En conséquence, il demeure contractuellement convenu que, moyennant le prix porté sur la soumission ou sur l'Acte d'Engagement ou servant de base au marché, chaque Titulaire devra l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages de son lot, en conformité avec les plans et avec la réglementation et les normes contractuellement réputées connues.

Chacun des Titulaires participant à l'opération est contractuellement réputé avoir parfaite connaissance de l'ensemble des documents constituant le C.C.T.P. contractuel.

À ce sujet, il est formellement stipulé qu'en aucun cas, un Titulaire ne pourra opposer entre eux les différents documents constituant le C.C.T.P. contractuel.

En tout état de cause, il est précisé que dans le cas éventuel de divergences implicites ou explicites entre ces documents, la décision sera du ressort du Maître d'ouvrage (MOA) et du Maître d'œuvre (MOE). Les Titulaires sont contractuellement réputés, avant la remise de leur offre :

- Avoir pris pleine connaissance de tous les documents utiles à la réalisation des travaux, ainsi que des sites et lieux et des terrains d'implantation, des ouvrages et de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux ;
- Avoir apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur nature, de leur importance et de leurs particularités ;
- Avoir procédé à une visite détaillée des lieux et avoir pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes sujétions relatives aux lieux des travaux, en accès et aux abords, à la topographie et à la nature des terrains (couche superficielle, venues d'eau, etc.), à l'exécution des travaux à pied d'œuvre ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyen de communication, de transport, lieux d'extraction des matériaux, stockage des matériaux, ressources en main d'œuvre, énergie électrique, eaux, installations de chantiers, éloignement des décharges publiques ou privées, accès et pistes de chantiers, etc.) ;
- Avoir contrôlé toutes les exigences des documents du dossier d'appel à la concurrence, notamment celles données par le C.C.T.P et le BPU, s'être assuré qu'elles respectent les règles de l'art (normes applicables, réglementation en vigueur, etc.). L'entreprise prendra également en compte l'obligation de reconnaissance des réseaux éventuellement présents, suite aux retours des demandes de DICT.
- Avoir pris toutes les dispositions spécifiques au marché notamment, pour assurer la continuité de service aux activités liées aux nombreuses livraisons et manifestations présentes sur le site.
- Avoir pris la mesure des dispositions à mettre en œuvre pour la protection et l'isolement des zones de travaux.

NOTE.

Le MOA et le MOE précisent dans le cadre du CCAP les règles d'utilisation du domaine public et du fonctionnement des services publics, de la présence de canalisations, conduites ou câbles de toute nature, ainsi que des travaux nécessaires au déplacement ou à la transformation de ces installations, de la réalisation simultanée d'autres ouvrages, ou de toute autre cause.

Cahier des clauses techniques particulières CCTP-type

- 1. Marché : objet, description et consistance des travaux**
- 2. Constituants et produits : qualité, provenance et destination**
- 3. Béton : étude, composition, caractéristiques, fabrication et contrôle**
- 4. Exécution des travaux**
- 5. Ouverture à la circulation**

1. Marché : objet, description et consistance des travaux

15

Article 1.1. Objet du marché	17
Article 1.2. Nature et description des travaux	17
Article 1.3. Consistance des travaux	19
Article 1.4. Désignation des intervenants	21
Article 1.5. Les délais d'exécution	21
Article 1.6. Références normatives et réglementaires	21

2. Constituants et produits : qualité, provenance et destination

27

Article 2.1. Provenance	29
Constituants pour la formulation du béton	29
Article 2.2. Ciment	29
Article 2.2.1. Provenance et spécifications du ciment	29
Article 2.2.2. Stockage du ciment	29
Article 2.2.3. Contrôle de qualité du ciment)	29
Article 2.3. Granulats	31
Article 2.3.1. Caractéristiques des granulats	31
Article 2.3.2. Approvisionnement des granulats	31
Article 2.3.3. Stockage des granulats	31
Article 2.4. Eau	33
Article 2.5. Adjuvants	33
Article 2.6. Colorants	33
Article 2.7. Additions	33
Article 2.8. Fibres	35
Article 2.9. Ajouts (usage facultatif)	35
Produits en relation avec la mise en œuvre	35
Article 2.10. Produits de cure	35
Article 2.11. Produits de protection	37
Article 2.11.1. Produits de protection des ouvrages existants	37
Article 2.11.2. Produits de protection de la surface du béton	37

Article 2.12. Aciers	37
Article 2.12.1. Goujons	37
Article 2.12.2. Fers de liaison	39
Article 2.12.3. Treillis soudés	39
Article 2.12.4. Armatures pour Béton Armé Continu (BAC)	39
Article 2.12.5. Armatures pour chaînage sur les bords du revêtement en béton	39
Article 2.13. Produits pour joints	41
Article 2.14. Produits pour traitement de surface	41
Article 2.14.1. Retardateur de surface	41
Article 2.14.2. Durcisseur de surface	41
Article 2.14.3. Produit démoulant	41
Article 2.15. Coffrages	43
Article 2.16. Produits pour assainissement	43
Article 2.16.1. Dispositifs drainants	43
Article 2.16.2. Bordures préfabriquées en béton	43
Article 2.16.3. Bordures coulées en place	43
Article 2.16.4. Caniveaux préfabriqués en béton	45
Article 2.16.5. Caniveaux coulés en place	45
Produits préfabriqués et éléments modulaires	45
Article 2.17. Produits préfabriqués en béton	45
Article 2.17.1. Pavés béton	45
Article 2.17.2. Dalles béton	45
Article 2.18. Pavés et dalles en pierres naturelles	45

3. Béton : étude, composition, caractéristiques, fabrication et contrôle

46

Article 3.1. Composition du béton	48
Article 3.2. Étude de formulation du béton	48
Article 3.3. Caractéristiques du béton	48
Article 3.3.1. Classe mécanique	48
Article 3.3.2. Classe d'exposition	50
Article 3.3.3. Critères complémentaires	50

Article 3.4. Fabrication et transport du béton	54
Article 3.5. Épreuves de convenance	54
Article 3.5.1. Épreuve de convenance de fabrication	54
Article 3.5.2. Épreuve de convenance de mise en œuvre	54

4. Exécution des travaux **56**

Article 4.1. Généralités	58
Article 4.2. Travaux préalables	58
Article 4.2.1. Protection du chantier	58
Article 4.2.2. Protection des ouvrages existants	58
Article 4.2.3. Démolition des voies existantes éventuelles	58
Article 4.2.4. Préparation du support	58
Article 4.2.5. Réalisation des dispositifs drainants	60
Article 4.2.6. Réalisation de la couche de fondation	60
Article 4.2.7. Réalisation des bordures et caniveaux préfabriqués en béton	62
Article 4.2.8. Réalisation des bordures et caniveaux en béton coulé en place	62
Article 4.2.9. Mise en place des goujons	62
Article 4.2.10. Mise en place des armatures du Béton Armé Continu BAC	62
Article 4.2.11. Mise en place du chaînage de bord du revêtement et autour des émergences	64
Article 4.3. Mise en œuvre du béton	64
Article 4.3.1. Prise en compte des conditions météorologiques	64
Article 4.3.2. Coffrages : pose et contrôle	66
Article 4.3.3. Utilisation des éléments modulaires	66
Article 4.3.4. Approvisionnement du béton	66
Article 4.3.5. Mise en place du béton	68
Article 4.3.6. Talochage et lissage du béton	68
Article 4.4. Joints	68
Article 4.4.1. Schéma de jointoiement	68
Article 4.4.2. Disposition des joints	68
Article 4.4.3. Confection des joints	70
Article 4.4.3.1. Joints de retrait-flexion	70

Article 4.4.3.2. Joints de construction et d'arrêt	72
Article 4.4.3.3. Exécution des joints d'isolement	72
Article 4.4.3.4. Joints de dilatation	72
Article 4.4.3.4. Garnissage des joints sciés	74
Article 4.5. Cure du béton frais	76
Article 4.6. Traitement de surface	76
Article 4.6.1. Brossage	76
Article 4.6.2. Striage	76
Article 4.6.3. Balayage	76
Article 4.6.4. Lavage	78
Article 4.6.5. Désactivation	78
Article 4.6.6. Bouchardage	78
Article 4.6.7. Impression	78
Article 4.6.8. Béton matricé	80
Article 4.6.9. Sablage	80
Article 4.6.10. Hydrogommage	80
Article 4.6.11. Béton drainant	80
Article 4.6.12. Ponçage	80
Article 4.6.13. Béton incrusté	80
Article 4.7. Contrôle des travaux	82
Article 4.7.1. Béton	82
Article 4.7.1.1. Caractéristiques du béton frais	82
Article 4.7.1.2. Caractéristiques du béton durci	82
Article 4.7.2. Alignement	82
Article 4.7.3. Structure, épaisseur des couches	84
Article 4.7.4. Joints : conformité au plan de jointoiement	84
Article 4.7.5. Répandage des produits pulvérisés, (produit de cure, produit retardateur de prise de surface)	84
Article 4.7.6. Étanchéité des joints	84
Article 4.7.7. Uni de surface	84
Article 4.7.8. Flaches	84
Article 4.7.9. Traitement de surface	84

Article 4.7.10. Béton Armé Continu	86
Article 4.8. Nettoyage et protection des ouvrages	86
Article 4.9. Dossier de recollement	86

5. Ouverture à la circulation 89

Article 5.1. Ouverture à la circulation	90
---	----

7

CHAPITRE

MARCHÉ : OBJET, DESCRIPTION ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 1.1. Objet du marché

(*) Rayer les mentions inutiles.

Article 1.2. Nature et description des travaux

(*) La surface S de l’anneau du giratoire est calculée à partir du rayon extérieur R et du rayon intérieur r par :

$S = \pi (R^2 - r^2)$

(**) Préciser le nombre total de branches (entrée et sortie) du giratoire. Un giratoire à 4 branches aura généralement 8 voies (entrée + sortie) sauf cas particuliers de branches unidirectionnelles raccordées sur l’anneau.

Article 1.3. Consistance des travaux

• Travaux et fournitures inclus dans le marché

(*) Supprimer la mention inutile

(**) Le cas échéant, préciser pour chaque branche d’accès aboutissant sur le futur carrefour giratoire la section concernée par l’aménagement béton : de PR à PR

• Travaux et fournitures non compris dans le marché (***)

Pour la rédaction de cet article, se reporter à l’article 1.2.1 du CCTG : « Prestations de l’entreprise, sauf dispositions contraires du CCTP ».

BRANCHE D’ACCÈS	ZONE D’APPLICATION
Route	de PR à PR
Route	de PR à PR
Route	de PR à PR
Route	de PR à PR

• Pièces du dossier de consultation des entreprises DCE

(****) compléter le tableau en précisant les échelles des plans du DCE

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 1.1. Objet du marché**

Le présent marché a pour objet la réalisation d'un carrefour giratoire situé sur la route nationale (*) sur la route départementale (*), sur le chemin communal (*), sur la voirie urbaine (*), sur la rocade (*) et localisé sur le plan n° 1 annexé dans le dossier de consultation ci-joint.

Article 1.2. Nature et description des travaux

Il s'agit d'un carrefour giratoire constitué de :

- Un anneau circulaire, de superficie m² (*)
- branches d'accès, de longueur m et de largeur m (**)

Les travaux à réaliser sont explicités dans le présent CCTP.

Des plans de situations du chantier à réaliser sont annexés au Dossier de Consultation des Entreprises DCE.

Le Titulaire avisera le maître d'œuvre des modifications éventuellement apportées aux plans de situation et fournira tous les éléments justifiant les modifications proposées.

Article 1.3. Consistance des travaux

Le présent CCTP définit les spécifications des constituants et produits ainsi que les conditions d'exécution et de contrôle pour les travaux de réalisation du revêtement en béton, ainsi que les dalles de transition (conseillées).

• Travaux et fournitures inclus dans le marché

Le présent marché comprend la réalisation du revêtement en béton sur l'anneau du giratoire et sur les branches d'accès (*), les fournitures, les transports et la mise en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux. Chaque branche d'accès est identifiée en précisant la section entre le PR ... et le PR (**)

• Travaux et fournitures non compris dans le marché (*)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

• Pièces du dossier de consultation des entreprises DCE

Les travaux à réaliser sont explicités par les plans annexés au dossier de consultation.

N° DU PLAN	TITRE DU PLAN	ÉCHELLE (****)
01	Plan général d'implantation de l'ouvrage	
02	Tracé en plan	
03	Profils en long	
04	Cahier des profils en travers	
05	Cahier des détails des ouvrages divers	

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 1.3. Consistance des travaux

- Tracé en plan
- Profils en long
- (*) Supprimer les mentions inutiles
- Profils en travers
- Allotissement
- Tranches d'exécution des travaux

• Nature du trafic

(*) Préciser le trafic sur chaque branche d'accès (entrée). Le calcul du trafic sur l'anneau du giratoire doit être bien évalué en prenant soit la somme des trafics de toutes les voies aboutissant sur le carrefour (Evaluation sécuritaire), soit la moitié de la somme des trafics de toutes les voies aboutissant sur le carrefour (Evaluation couramment utilisée).

(**) Le Poids Lourd, défini dans la norme NF P 98 086 « Dimensionnement des chaussées routières », est un véhicule dont le Poids Total Autorisé en Charge PTAC est supérieur à 3,5 tonnes.

• Portance du sol

(*) Préciser la classe de portance retenue comme hypothèse de dimensionnement : PF2 ou PF2qs ou PF3 ou PF4, conformément au tableau suivant.

CLASSE DE PLATEFORME	MODULE EV2
PF2	$50 \leq EV2 < 80 \text{ MPa}$
PF2qs	$80 \leq EV2qs < 120 \text{ MPa}$
PF3	$120 \leq EV2 < 200 \text{ MPa}$
PF4	$EV2 \geq 200 \text{ MPa}$

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 1.3. Consistance des travaux****• Tracé en plan**

L'axe du projet est représenté sur le plan n° 02 annexé au dossier de consultation.

• Profils en long

Les profils en long sont représentés sur le plan n° 03 annexé au dossier de consultation.

La ligne de référence choisie pour définir les profils en long du projet est prise au niveau de la chaussée terminée.

Cette ligne est : (*) l'axe de la chaussée, (*) la rive droite à mètres de l'axe, (*), telle que définie sur les profils en travers type du plan n° 04, (*) une autre référence à préciser

• Profils en travers

Les travaux devront respecter les profils en travers représentés sur les plans n° 04 annexés au dossier de consultation.

• Allotissement

Les travaux sont regroupés en un seul marché.

• Tranches d'exécution des travaux

Les travaux sont regroupés en une tranche ferme.

• Nature du trafic

Le revêtement béton est dimensionné pour un trafic de classe Ti (*), soit un Trafic Moyen Journalier Annuel TMJA de poids lourds par jour (**).

• Portance du sol

Le revêtement béton est dimensionné pour une plate-forme support de portance PFi (*), soit un module EV2 compris entre et MPa.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 1.3. Consistance des travaux****• Caractéristiques du béton**

Le lecteur se reportera au Chapitre 3 « Béton : étude, composition, caractéristiques, fabrication et contrôle ».

• Caractéristiques géométriques du revêtement

Les caractéristiques géométriques du giratoire doivent prendre en compte les dispositions constructives du revêtement béton : hauteur, largeur de dalle et en particulier les règles de l'art en matière de joints (ne pas finir avec angles aigus).

(*) Nature du trafic : L'objectif n'est pas de faire un dimensionnement géométrique mais structurel. De ce fait, on s'intéresse au trafic Poids Lourds et non au trafic total « tous véhicules ». Le Poids Lourd, défini dans la norme NF P 98-086, désigne un véhicule dont le Poids Total Autorisé en Charge « PTAC » est supérieur ou égal à 35 kN ou 3,5 tonnes.

(**) Trafic Poids Lourds sur l'anneau du giratoire : conformément à la norme NF P 98 086, le calcul du trafic poids lourds sur l'anneau du giratoire doit être bien évalué en prenant la demi-somme des trafics entrants, sous réserve que cette valeur soit supérieure au trafic de la voie entrante la plus chargée. Dans le cas contraire, on prendra en compte ce dernier trafic.

(***) La consistance du béton doit être fixée afin de pouvoir respecter les dévers et le risque de fluage.

(****) Pour un carrefour giratoire dont le trafic est supérieur à T3 (150 PL/j), il est conseillé de retenir, pour le revêtement, une classe de béton minimale BC5. Pour les trafics inférieurs ou égaux à T3, il est possible de retenir la classe BC4 ou BC6, à condition d'adapter l'épaisseur du revêtement. A défaut d'un nouveau dimensionnement de la structure de chaussée et sous réserve d'un accord préalable du maître d'œuvre, l'entreprise peut utiliser une autre classe mécanique du béton à condition d'adapter l'épaisseur du revêtement, avec les corrections suivantes :

- Soit un béton de classe mécanique BC4 ou $R_{tb}=2,4$ MPa, à condition que l'épaisseur du revêtement soit augmentée de 2 cm,
- Soit un béton de classe mécanique BC6 ou $R_{tb}=3,3$ MPa, et dans ce cas l'épaisseur du revêtement peut être abaissée de 2 cm.

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 1.3. Consistance des travaux****• Caractéristiques du béton**

Le béton pris en compte dans le dimensionnement du revêtement est conforme aux normes NF EN 206+A2/CN et NF P 98-170. Il a les caractéristiques suivantes :

- Classe mécanique minimale : BCI ou Cxx/yy, selon la norme NF EN 206+A2/CN,
- Classe d'exposition :
- Classe de chlorure :
- Granularité : Dmax = ... mm.

• Caractéristiques géométriques du revêtement (*) ; () ; (***)**

Le revêtement en béton a une épaisseur minimale de cm pour un béton de classe mécanique BCI ou Cxx/yy (***), et une superficie approximative de m², soit un volume de béton d'environ m³.



Le choix de la classe mécanique du béton et de l'épaisseur du revêtement en béton constituent un point d'arrêt.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 1.4. Désignation des intervenants

(*) Préciser l'entité du maître d'ouvrage

(**) Préciser l'entité du maître d'œuvre

Article 1.5. Les délais d'exécution

(*) Préciser les délais d'exécution

Article 1.6. Références normatives et réglementaires

- **Références réglementaires**

(*) Guide technique « Carrefours giratoires en béton ». IDRRIM ; 2015.

- **Références normatives**

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 1.4. Désignation des intervenants**

Le maître d'ouvrage des opérations est (*) le maître d'œuvre est assuré par (**)

Article 1.5. Les délais d'exécution

L'ensemble des travaux concernés par le projet doit être exécuté dans un délai de (*) jours.

Les conditions applicables aux délais d'exécution sont définies au Cahier des Clauses Administratives Particulières CCAP.

Article 1.6. Références normatives et réglementaires

L'entrepreneur se référera aux règlements, directives et normes spécifiques appropriés.

• Références réglementaires (*)

Fascicule 2 du CCTG : « Travaux de terrassements généraux »

Fascicule 70 du CCTG : « Assainissement »

Fascicule 28 du CCTG : « Exécution des revêtements en béton de ciment »

Fascicule 29 du CCTG : « Exécution des revêtements de voiries et espaces publics en produits modulaires. »

Fascicule 31 du CCTG : « Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton »

• Références normatives

Il appliquera plus particulièrement les normes suivantes (liste non exhaustive) :

NF EN 197-1	Ciment - Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.
NF EN 197-5	Ciment - Partie 5 : Ciment Portland composé CEM II/C-M et ciment composé CEM VI.
NF EN 197-6	Ciment - Partie 6 : Ciment à base de matériaux de construction recyclés
NF P15-314	Liants hydrauliques - Ciment prompt naturel.
NF P15-315	Liants hydrauliques - Ciment alumineux fondu.
NF P15-317	Ciment pour travaux à la mer.
NF P15-319	Ciment pour travaux en eau en haute teneur en sulfate.
NF EN 12620	Granulats pour béton.
NF P18-545	Granulats, éléments de définition, conformité et codification.
NF EN 206 + A2/CN	Béton : spécifications, performances, production et conformité.
NF EN 1008	Eau pour béton.
NF EN 934-2	Adjuvants pour béton.
NF EN 10080	Aciers pour béton.
NF EN 13877-1	Chaussée en béton - Partie 1 : matériaux.
NF EN 13877-2	Chaussée en béton - Partie 2 : exigences fonctionnelles pour les chaussées en béton.
NF EN 13877-3	Chaussée en béton - Partie 3 : spécifications relatives aux goudrons.
NF P98 086	Dimensionnement des structures des chaussées routières. Application aux chaussées neuves.
NF P98-170	Chaussée en béton de ciment - Exécution et contrôle.
FD P98-171	Chaussée en béton de ciment. Étude de formulation d'un béton. Détermination de la composition granulaire conduisant à la compacité maximale du béton frais.
NF P98-730	Matériels de construction et d'entretien des routes. Centrale de fabrication des bétons.
NF EN 14188-1	Produits de scellement de joint - Partie 1 : spécifications pour produits de scellement appliqués à chaud.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 1.6. Références normatives et réglementaires

- Références normatives

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 1.6. Références normatives et réglementaires****• Références normatives**

NF EN 14188-2	Produits de scellement de joint - Partie 2 : spécifications pour produits de scellement appliqués à froid.
NF EN 14188-3	Produits de scellement de joint - Partie 3 : spécifications pour joints préformés
NF P18-370	Adjuvants - Produits de cure pour bétons et mortiers - Définition, spécifications et marquage.
NF EN 12350-2	Essai sur béton frais - Partie 2 : affaissement.
NF EN 12390-1	Essai sur béton durci - Partie 1 : forme, dimensions et autres exigences relatives aux éprouvettes et aux moules.
NF EN 12390-3	Essai sur béton durci - Partie 3 : résistance à la compression des éprouvettes.
NF EN 12390-6	Essai sur béton durci - Partie 6 : résistance en traction par fendage des éprouvettes.
NF EN 13863-1	Revêtement en béton - Partie 1 : méthode d'essai pour la détermination de l'épaisseur de la dalle par voie non destructive.
NF P98-254-4	Essai relatif aux chaussées. Mesure de propriété liée à la perméabilité des matériaux - Partie 4 : mesure de l'écoulement surfacique au perméamètre à charge constante dans un matériau drainant.
NF P98-216-2	Essai relatif aux chaussées. Détermination de la macrotexture. Partie 2 : méthode de mesure sans contact.
NF P98-218-1	Essais relatifs aux chaussées - Essai lié à l'uni - Partie 1 : mesure avec la règle fixe de 3 m.
NF P98-218-2	Essais relatifs aux chaussées - Essai lié à l'uni - Partie 2 : mesure avec la règle roulante de 3 m.
NF EN 12 697-40	Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud – Mélanges bitumineux – Partie 40 : Drainabilité in situ.
NF EN 13036-1	Caractéristiques de surface des routes et aéroports. Méthodes d'essai - Partie 1 : mesurage de la profondeur de macro-texture de la surface d'un revêtement à l'aide d'une technique volumétrique à la tâche.
NF EN 13036-7	Caractéristiques de surface des routes et aéroports - Méthodes d'essai - Partie 7 : mesurage des déformations localisées des couches de roulement des chaussées : essai à la règle.
NF EN 1338	Pavés en béton - spécifications et méthodes d'essais.
NF EN 1339	Dalles en béton - spécifications et méthodes d'essais.
NF EN 1340	Bordures et caniveaux préfabriqués en béton.
NF P98-340/CN	Complément national à la NF EN 1340 : produits industriels en béton - Bordures et caniveaux.

2

CHAPITRE

CONSTITUANTS ET PRODUITS : QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 2.1. Provenance**

L'entreprise indique dans son SOPAQ la ou les provenances des constituants, granulats, ciment, fines d'apport, eau, adjuvants, additions, acier, etc.

CONSTITUANTS POUR LA FORMULATION DU BÉTON**Article 2.2. Ciment**

(*) À conserver uniquement dans le cas où le béton est fabriqué sur chantier.

Article 2.2.1. Provenance et spécifications du ciment

Il est de type CEM I (gris ou blanc*), CEM II/A ou B ou C*, CEM III/A ou B ou C*, CEM IV/A* ; CEM V/A* et CEM VI*

Le ciment doit présenter des caractéristiques adaptées à la nature des granulats et aux conditions climatiques.

NOTA.

Pour des chantiers soumis à des contraintes particulières (par exemple : mise en circulation rapide...), des ciments spéciaux (ciment prompt naturel [CNP], norme NF P 15-314, ou ciment alumineux fondu [CA], norme NF P 15-315) peuvent être utilisés.

Article 2.2.2. Stockage du ciment

(*) À conserver uniquement dans le cas où le béton est fabriqué sur chantier.

Article 2.2.3. Contrôle de qualité du ciment

(*) À conserver uniquement dans le cas où le béton est fabriqué sur chantier.

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 2.1. Provenance**

Les constituants et produits seront conformes aux exigences des normes ou à défaut aux références réglementaires (Cf. liste paragraphe 1.6).

Leurs provenances devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre au moins jours avant le commencement du chantier.

L'entrepreneur sera tenu de justifier la provenance des constituants et produits au moyen de bons de livraison ou par des certificats d'origine ou par la Fiche Technique Produit FTP ou autres preuves authentiques. Toutes les fournitures sont à la charge de l'entreprise.



L'acceptation des différents constituants par le maître d'œuvre fait l'objet d'un point d'arrêt.

CONSTITUANTS POUR LA FORMULATION DU BÉTON**Article 2.2. Ciment****Article 2.2.1. Provenance et spécifications du ciment**

Les ciments utilisés pour la confection des bétons doivent être conformes aux normes NF EN 197-1 et NF EN 197-5 et NF EN 197-6, ainsi qu'au règlement particulier de la marque NF CE.

Les ciments proviennent directement de cimenterie(s) précisée(s) au SOPAQ qui a (ont) une production journalière et une capacité de stockage compatible(s) avec le rythme maximal de consommation du chantier. Le producteur doit fournir, pour chaque ciment, avant le début des travaux une fiche technique produit.

Article 2.2.2. Stockage du ciment (*)

Dans le cas d'une centrale de chantier, le ciment doit être stocké dans des silos étanches. Le stockage du ciment est précisé dans le PAQ de l'entreprise.

Article 2.2.3. Contrôle de qualité du ciment (*)

Par dérogation à l'article 4 du fascicule 3 du C.C.T.G., il n'est pas effectué de réception du ciment à condition que le ciment soit titulaire du droit d'usage de la marque NF-LH.

Dans le cas où l'une des deux conditions prévues dans l'article 4 ne serait pas vérifiée, l'entrepreneur effectue, à sa charge, les essais de réception.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité d'effectuer à sa convenance des essais d'identification ainsi que tous essais caractérisant le ciment.

Indépendamment des prélèvements en usine, des prélèvements conservatoires (2 kg), sont effectués contradictoirement, en centrale BPE ou en centrale de chantier, au rythme minimum de 2 prélèvements par jour et d'au moins 1 prélèvement par 200 t de ciment. Ces prélèvements restent à la disposition du maître d'œuvre.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 2.3. Granulats

Article 2.3.1. Caractéristiques des granulats

(*) Utiliser les données du tableau suivant pour compléter l'article 2.3.1 (Texte) mise à jour

USAGES	CARACTÉRISTIQUES	CLASSES DE TRAFIC	
		TRAFIC < T3	TRAFIC ≥ T3
BÉTON DE FONDATION OU BÉTON POREUX	Intrinsèques des gravillons	Code D	
	De fabrication des gravillons	Code III bis	
	De fabrication des sables	Code a bis	
BÉTON DE ROULEMENT	Intrinsèques des gravillons	Code C	Code B
	De fabrication des gravillons	Code III bis	
	De fabrication des sables	Code a bis	

CODE	LOS ANGELES LA	MICRO DEVAL MDE	POLISHING SURFACE VALUE PSV
B	LA 20	MDE 15	PSV 50
C	LA 25	MDE 20	-
D	LA 30	MDE 25	-

NOTA 1.

Les granulats doivent faire l'objet d'une identification qui doit permettre notamment d'apprécier leur propreté et la régularité de production (plage de variation de leurs caractéristiques).

NOTA 2.

Il est possible de prévoir le recours à des codes avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme NF P18-545.

NOTA 3.

Il est possible d'utiliser des granulats ayant des caractéristiques inférieures aux spécifications minimales requises pour couche de roulement, sous réserve que l'une des fractions des gravillons présente dans la composition du béton respecte ces exigences et que cette fraction granulaire soit d'au moins 450 kg de matériau par mètre cube de béton.

Article 2.3.2. Approvisionnement des granulats

(*) A conserver uniquement dans le cas où le béton est fabriqué sur chantier.

Article 2.3.3. Stockage des granulats

(*) A conserver uniquement dans le cas où le béton est fabriqué sur chantier.

(**) Préciser le lieu

(***) Le plan de l'aire de stockage des granulats et de la fabrication du béton sera mis au point avec le maître d'œuvre après la dévolution du marché.

(****) Le stock initial est en principe de 5 jours et le stock permanent minimal est de 3 jours.

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 2.3. Granulats****Article 2.3.1. Caractéristiques des granulats**

Les granulats pour le béton sont conformes à la norme NF EN 12620+A1 et classés conformément à la norme NF P18-545, et au règlement particulier de la marque NF-CE. Les caractéristiques minimales recommandées pour les granulats, en fonction du trafic de la route, sont données dans le tableau A1 de l'Annexe A (normatif) de la norme NF P 98-170 "Chaussées en béton. Exécution et contrôles".

Pour le béton de fondation, les caractéristiques minimales sont :

- Les caractéristiques intrinsèques des gravillons : Code D
- Les caractéristiques de fabrication des gravillons : Code III bis
- Les caractéristiques de fabrication des sables : Code a bis

Pour le béton de revêtement, les caractéristiques minimales sont :

- Les caractéristiques intrinsèques des gravillons : (*)
- Les caractéristiques de fabrication des gravillons : (*)
- Les caractéristiques de fabrication des sables : (*)

NOTA.

Le coefficient de polissage PSV 50 n'est exigée que pour un revêtement béton confectionné avec des gravillons de code B.

Article 2.3.2. Approvisionnement des granulats (*)

Préalablement au démarrage des approvisionnements, l'entrepreneur remet une pré-étude de composition (coupures granulaires ; proportion), tenant compte des diverses possibilités de formulation des constituants.

Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit. Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et que l'entrepreneur les a soumis à l'accord du maître d'œuvre. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenance différente sont alors stockés séparément. Le producteur doit fournir pour chaque classe granulaire une fiche technique produit conforme et à jour.

Article 2.3.3. Stockage des granulats (*)

La plate-forme pour le stockage des granulats et la fabrication des mélanges est située au (**). Cette aire est aménagée par le maître d'ouvrage (à l'exception des voies de circulation à la charge de l'entreprise) et son accès est prévu. Le plan de l'aire de stockage des granulats est joint au présent dossier pour l'établissement du plan d'installation de la centrale béton (***), qui devra être compatible avec l'accès aux stocks et les livraisons de granulats. Il sera prévu un stock initial de granulats correspondant à (****) jours de fabrication et un stock permanent minimal correspondant à (****) jours de consommation. Le chargement, le transport et le stockage des granulats doivent être effectués en limitant les risques d'attrition et la ségrégation. Et éviter les mélanges de coupures et leur pollution. Chaque stock doit être clairement identifié, par exemple avec une pancarte renseignée de la coupure granulométrique.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 2.4. Eau

Même si la norme béton autorise l'utilisation d'une eau recyclée dans la fabrication d'un béton, il faut rester vigilant lorsqu'il s'agit d'un béton dont la formulation prévoit un adjuvant entraîneur d'air. En effet, les bétons à air entraîné sont très sensibles à la qualité de l'eau. Dans ce cas, il est nécessaire de vérifier la compatibilité de l'eau recyclée avec l'utilisation d'un tel adjuvant.

Article 2.5. Adjuvants**Article 2.6. Colorants**

(*) Ce sont des superfines (1 à 5 microns) dont le but est de modifier la teinte du béton dans lequel elles sont dispersées. Ils se présentent sous forme liquide ou en poudre.

A conserver uniquement dans le cas où le béton est coloré.

(**) Il existe quatre familles d'oxydes qui permettent d'obtenir une grande variété de couleurs :

- **Oxyde de Titane** : teinte blanche,
- **Oxyde de Fer** : teinte rouge, jaune, noire ou, par combinaison, d'autres couleurs,
- **Oxyde de Chrome** : verte
- **Oxyde de Cobalt** : teinte bleue.

L'usage des pigments appelle à porter attention sur les deux aspects suivants :

- **Aspect économique** du fait de la grande dispersion des coûts des pigments (dans un rapport de 1 à 25),
- **Aspect esthétique** du béton coloré, consécutif au choix du produit de cure (utiliser un produit de cure solvanté de préférence à un produit en phase aqueuse).

(***) Le dosage recommandé est généralement compris entre 3 et 6 % du poids de ciment (pour les ciments courants) et ne pas excéder 3 % dans le cas d'un ciment blanc.

Article 2.7. Additions (usage facultatif)

(*) Vérifier la compatibilité des additions en cas d'utilisation de pigments.

(**) Rayer les mentions inutiles

VOTRE CCTP À REMPLIR

Article 2.4. Eau

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

Article 2.5. Adjuvants

Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2 et au règlement particulier de la marque NF-CE. L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire pour les classes d'exposition XF2 et XF4. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 4 et 6 %. Le plastifiant réducteur d'eau (PRE) et superplastifiant haut réducteur d'eau (SPHRE) sont utilisés pour obtenir une ouvrabilité optimale. L'emploi d'un adjuvant autre que l'entraîneur d'air fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une étude de compatibilité avec les autres constituants conformément à la norme NF P98-170. Le producteur doit fournir pour chaque adjuvant une fiche technique produit.

Article 2.6. Colorants (*)

Les colorants doivent être conformes à la norme NF EN 12878. Il faut privilégier la catégorie B. Ce sont des pigments synthétiques à base d'oxydes dont la nature fixe la couleur dominante (**). Le dosage est de (***)

Pour certaines finitions (béton imprimé), l'emploi d'un produit faisant office de pigment et de durcisseur de surface est pertinent. Il s'agit d'un produit épandu sur la surface du béton frais pour apporter une résistance supplémentaire à la surface du revêtement.

Le producteur doit fournir pour le colorant une fiche technique produit.

Article 2.7. Additions (usage facultatif)

Les additions sont conformes aux normes en vigueur. L'utilisation d'une addition doit se faire conformément à la norme NF EN 206+A2/CN (*). Elles peuvent être :

- **Laitier granulé** de haut-fourneau moulu conforme à la norme NF EN 15167-1 (**),
- **Cendres volantes** pour béton, conformes à la norme NF EN 450-1 (**),
- **Additions calcaires**, conformes à la norme NF P18-508 (**),
- **Additions siliceuses**, conformes à la norme NF P18-509 (**),
- **Fumées de silice**, conformes à la norme NF EN 13263-1 (**),
- **Fillers siliceux** de classe B, C et suivantes conformes à la norme NF P18-501 (**),
- **Métakaolin** conforme à la norme NF P18 513 (**).

L'incorporation d'additions fera l'objet, lors de l'étude, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants. Leur utilisation sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 2.8. Fibres (usage facultatif)

(*) Rayer les mentions inutiles

Article 2.9. Ajouts (usage facultatif)

PRODUITS EN RELATION AVEC LA MISE EN ŒUVRE

Article 2.10. Produits de cure

(*) Ce procédé peut cependant conduire à une forte carbonatation du béton. Pour réduire ce phénomène, la feuille de polyéthylène pourrait être ajourée. Les films de protection utilisés seront transparents ou de couleur claire.

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 2.8. Fibres (usage facultatif)**

Elles sont utilisées dans le but d'améliorer la cohésion du béton au jeune âge et de maintenir fermées :

- > Les éventuelles microfissures de retrait susceptibles d'apparaître au sein du béton,
- > Les fissures de dessiccation éventuelles lors de la prise du béton à jeune âge (0-24h).

On distingue les fibres à vocation structurelle (fibres métalliques) et deux familles de fibres à vocation non structurelle :

- > Les fibres métalliques qui doivent être conformes à la norme NF EN 14889-1 ;
- > Les fibres synthétiques qui doivent être conformes à la norme NF EN 14889-2. Ce sont des microfibrilles « Polymères » ou des microfibrilles « Polypropylène ».
- > Les fibres de verre (microfibrilles), qui doivent être conformes à la norme NF EN 15422.

Les fibres sont des fibres "polyester" (*), des fibres « polypropylène » (*), des fibres de verre (*) ou des fibres métalliques (*). Leur dosage devra être conforme aux indications du fabricant. L'incorporation de fibres fera l'objet, lors de l'étude, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants. Le choix de la fibre et son dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article 2.9. Ajouts (usage facultatif)

Les fibres cellulosiques sont utilisées pour augmenter la viscosité et la thixotropie du béton. Leurs spécifications doivent être conformes à la norme NF EN 206+A2/CN.

PRODUITS EN RELATION AVEC LA MISE EN ŒUVRE**Article 2.10. Produits de cure ou dispositifs assurant la cure**

Le produit de cure doit être conforme à la norme NF P18 370. Pour certains usages ou applications, la protection peut également être assurée par des dispositifs spécifiques :

- En recouvrant la surface du revêtement par un film en polyéthylène empêchant toute circulation d'air et qui sera maintenu en place plusieurs jours (*). ;
- En recouvrant le revêtement en béton, après début de prise, d'un feutre ou géotextile humidifié, maintenu en place pendant plusieurs jours et régulièrement arrosé. ;
- En utilisant une couverture isolante.

Certains produits désactivant font également office de cure, mais, après décapage par voie sèche ou par voie humide, il faut appliquer un produit de cure. La durée de cure doit être conforme aux spécifications de la norme NF EN 13-670.

Les produits et les dispositifs destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 2.11. Produits de protection (usage facultatif)****Article 2.11.1. Produits de protection des ouvrages existants****Article 2.11.2. Produit de protection de la surface du béton**

(*) Rayer la mention inutile

Article 2.12. Aciers**Article 2.12.1. Goujons**

(*) Les valeurs sont données dans le tableau suivant.

REVÊTEMENT EN BÉTON	CARACTÉRISTIQUES DES GOUJONS		ESPACEMENT « ENTRAXE » DES GOUJONS (cm)
EPAISSEUR (cm)	DIAMÈTRE (mm)	LONGUEUR MINIMALE (cm)	
13 à 15	20	40	24
16 à 20	25	45	30
21 à 28	30	45	30
29 à 43	40	50	40

(**) Dans le cas des dalles goujonnées sur 3 ou 4 côtés (giratoires fortement sollicités ou voies lourdes traversantes sur plate-forme TCSP par exemple), les goujons (au croisement de deux lignes orthogonales de goujons) doivent être éloignés d'au moins 30 cm.

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 2.11. Produits de protection (usage facultatif)****Article 2.11.1. Produits de protection des ouvrages existants**

La protection, lors de la réalisation du chantier, des ouvrages existants tels que candélabres, calepinage en pavés, bordures, etc. peut se faire, soit par application d'un produit de protection qui facilite le nettoyage ultérieur, soit par la mise en place d'un film plastique de protection.

Article 2.11.2. Produit de protection de la surface du béton

Ce produit est destiné à protéger la surface du béton contre les incrustations et les salissures. Il est réservé aux carrefours giratoires urbains, à caractère décoratif. Son utilisation est facultative. Le produit à utiliser est :

- Un bouche-pores destiné à parfaire la fermeture des pores éventuels à la surface du béton (*),
- Un liquide pulvérisé à la surface du béton et destiné à créer un film mince transparent et imperméable (*).

Le dosage doit être conforme aux indications du fabricant, le produit et le dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article 2.12. Aciers

Les aciers seront conformes aux normes NF EN 10080 et NF EN 13877-1. L'annexe B de la norme NF P98-170 précise les conditions d'emploi.

Article 2.12.1. Goujons

Les goujons sont conformes à la norme NF EN 13877-3. Les goujons sont de nuance au moins égale à S235JR. Ils doivent être utilisés pour la réalisation des joints de construction et, éventuellement, pour les joints de retrait flexion dans le cas des carrefours giratoires à trafics moyen et fort. Ils sont constitués de barres lisses revêtues, en totalité ou sur la moitié de leur longueur, d'un produit en film mince (inférieur à 0,5 mm) empêchant toute adhérence avec le béton.

L'annexe B de la norme NF P98-170 précise les conditions de choix des goujons. Les caractéristiques des goujons (dimensionnelles et mécaniques) et leur mode de mise en place sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les goujons ont les caractéristiques suivantes :

- Diamètre : (*)
- Longueur : (*)
- Espacement : (*) et (**)

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 2.12.2. Fers de liaison

(*) Ils peuvent être utilisés dans le cas d'un bétonnage par demi-chaussée et pour des carrefours giratoires qui ne sont pas en butée latérale sur des bordures. Ils ont pour rôle de maintenir le joint longitudinal de chaussée "fermés" afin que le transfert de charge soit assuré par l'engrènement des profils latéraux des deux dalles adjacentes. Ils ne peuvent pas se substituer aux goudons lorsque le trafic est supérieur à T3 (150 PL/j). Les valeurs sont données dans le tableau suivant.

REVÊTEMENT EN BÉTON	FERS DE LIAISON		
EPAISSEUR (cm)	DIAMÈTRE (mm)	LONGUEUR MINIMALE (cm)	ESPACEMENT (M)
13 à 20	10	80	1
21 à 43	12	80	1

Article 2.12.3. Treillis soudé

(*) Le treillis soudé de structure en panneau est un ST15 C ou un ST 25 C. Leur utilisation est ponctuelle pour pallier certaines dispositions constructives (risque de tassement différentiel).

Article 2.12.4. Armatures pour Béton Armé Continu (BAC)

(*) Le rôle de ces armatures est de répartir la fissuration de retrait du béton de façon que ces fissures soient régulièrement réparties (distance moyenne : 1 m environ) et que leur ouverture soit la plus faible possible. La section des armatures (S_a) sera définie par rapport à la section de la dalle théorique du béton (S_b) selon : $S_a = \Delta \times S_b$ (1)

- $S_a = 0,67\% \times S_b$ pour béton de classe BC4 ou BC5 et pour acier de nuance B500B ;
- $S_a = 0,83\% \times S_b$ pour un béton de classe BC6 et pour un acier de nuance B500B.

(**) Connaissant le diamètre de l'armature « ϕ », le nombre des armatures « N » à répartir longitudinalement à la fibre neutre est alors : $N = 4(S_a) / \pi\phi^2$ (2)

Les relations (1) et (2) donnent : $N = 4.\Delta.(S_b) / \pi\phi^2$ (3)

Article 2.12.5. Armatures pour chaînage sur les bords du revêtement en béton

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 2.12.2. Fers de liaison**

Les fers de liaison sont conformes à la norme NF EN 13877-1. L'acier est au moins de nuance B500A. Leur longueur est supérieure ou égale à 80 cm. Leur diamètre est fonction de l'épaisseur de la couche de béton sans être inférieur à 10 mm. L'espacement entre deux fers de liaison consécutifs est de 1 mètre.

L'annexe B de la norme NF P98-170 précise les conditions de choix des fers de liaison. Les caractéristiques des fers de liaison (dimensionnelles et mécaniques) sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les fers de liaison ont les caractéristiques suivantes :

- Diamètre : (*)
- Longueur : (*)
- Espacement : (*)

Article 2.12.3. Treillis soudé

Les treillis soudés doivent être conformes à la norme NF EN 13877-1.

Les caractéristiques géométriques (diamètres nominaux, dimensions des mailles) seront soumises, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre (*).

Article 2.12.4. Armatures pour Béton Armé Continu (BAC)

Ces armatures, constituées de ronds à béton en acier haute adhérence de nuance B500B, sont conformes à la norme NF EN 13877-1. Le nombre d'armatures à mettre en place, dans une couche de chaussée en béton armé continu (en principe à la fibre neutre), est calculé à partir du taux de ferrailage « Δ » égal au rapport des sections acier / béton (*).

Le diamètre maximal de l'armature est égal au 1/10^e de l'épaisseur du revêtement en béton ou au diamètre commercial le plus proche. Le nombre d'armatures à répartir longitudinalement dépend du diamètre retenu pour l'armature (**).

L'espacement entre deux armatures longitudinales consécutives doit être supérieur ou égal à 4 fois la dimension du plus gros granulats.

Article 2.12.5. Armatures pour chaînage sur les bords du revêtement en béton

Ces armatures, constituées de ronds à béton en acier haute adhérence de nuance B500A, sont conformes à la norme NF EN 13877-1.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 2.13. Produits pour joints (usage recommandé)

(*) Supprimer les mentions inutiles

(**) Supprimer les mentions inutiles

Article 2.14. Produits pour traitement de surface

Article 2.14.1. Retardateur de surface

(*) Supprimer la mention inutile

Article 2.14.2. Durcisseur de surface

(*) Supprimer la mention inutile

Article 2.14.3. Produit démoulant

(*) Supprimer la mention inutile

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 2.13. Produits pour joints (usage recommandé)**

Les produits pour joints ont pour rôle le remplissage des joints du revêtement en vue d'assurer leur étanchéité aux eaux et autres liquides de ruissellement. Ils seront conformes à l'une des normes suivantes :

- NF EN14188-1 pour les produits de scellement à chaud (*),
- NF EN14188-2 pour les produits de scellement à froid (*),
- NF EN14188-3 pour les produits de scellement préformé (*).

Les produits à utiliser sont :

- En règle générale, et, dans la très grande majorité des cas, les produits coulés à chaud, donc norme NF EN 14188-1, type N1. (**) ;
- Dans des circonstances particulières (résistance demandée à des produits chimiques particuliers), les produits coulés à froid, donc norme NF EN 14188-2, type suivant l'agressivité du produit, (**) ;
- Les produits préformés, donc norme NF EN 14188-3, n'ont aucun intérêt en carrefour giratoire circulé. (**).

Ils seront de catégorie et de type

La nature et les caractéristiques des produits seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre par l'entrepreneur, quelle que soit la technique utilisée.

Article 2.14. Produits pour traitement de surface**Article 2.14.1. Retardateur de surface (*)**

Ce produit est utilisé dans le cas d'un traitement de surface du béton par désactivation (ou dénudage chimique). Il a pour rôle de ralentir la prise du mortier superficiel et de pouvoir ainsi l'éliminer par un moyen approprié pour mettre à nu la partie supérieure des gravillons. Le retardateur de surface sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article 2.14.2. Durcisseur de surface (*)

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

Article 2.14.3. Produit démoulant (*)

Ce produit est utilisé pour la réalisation des revêtements en béton imprimé. Il est destiné à faciliter le démoulage des matrices et des moules appliqués à la surface du béton. Le produit démoulant sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 2.15. Coffrages

Article 2.16. Produits pour assainissement

Article 2.16.1. Dispositifs drainants

(*) Il faut veiller à l'obtention de la pente et de la qualité du réglage du support (des drains) et le recueil de l'eau drainée.

Article 2.16.2. Bordures préfabriquées en béton

(*) Rayer la mention inutile

Article 2.15.3- Bordures coulés en place

(*) Rayer la mention inutile

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 2.15. Coffrages**

À l'exception des chantiers dont la mise en œuvre est effectuée à l'aide d'une machine à coffrage glissant, l'utilisation des coffrages est indispensable pour la mise en œuvre du béton. Les coffrages peuvent être des éléments en bois, en tôle d'acier, des bandes d'éléments modulaires (cas d'un calepinage), des rails en acier (cas d'une mise en œuvre au vibrofinisseur). Les coffrages des ouvrages sont des coffrages ordinaires pour les surfaces devant demeurer cachées, des coffrages soignés pour les surfaces vues et des coffrages spéciaux (coffrages avec clef) pour joints de construction. Les natures des coffrages et tout particulièrement les coffrages spéciaux devront être soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article 2.16. Produits pour assainissement**Article 2.16.1. Dispositifs drainants**

Les dispositifs drainants sont nécessaires dans certains cas particuliers, tels que les points bas du profil en long, les zones inondables, etc. Ils sont destinés à assurer le drainage à l'interface du revêtement béton et de son support, et/ou latéralement.

Le drainage latéral est assuré soit par des matériaux drainants (bétons poreux, graves poreuses), soit par un réseau de drains.

Le drainage sous la dalle béton sera assuré soit par des drains placés en épi, soit par un Géotextile drainant. Le géotextile doit être certifié dans le cadre de la certification ASQUAL (*).

Le choix du produit du dispositif drainant et ses caractéristiques seront soumis pour approbation à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article 2.16.2. Bordures préfabriquées en béton*

Les bordures en béton devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 1340 et son complément national NF P98-340/CN. Le type et les dimensions des bordures seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article 2.16.3. Bordures coulées en place*

Les bordures en béton coulé en place doivent être conformes aux spécifications du Fascicule 31. Leurs profils sont conformes à la norme NF EN 1340 et son complément national NF P98-340/CN.

Le type et les dimensions des bordures seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 2.16.4. Caniveaux préfabriqués en béton (*)

(*) Rayer la mention inutile

Article 2.16.5. Caniveaux coulés en place (*)

(*) Rayer la mention inutile

PRODUITS PRÉFABRIQUÉS ET ÉLÉMENTS MODULAIRES

(*) Ces produits peuvent être envisagés sur un carrefour giratoire pour réaliser des aménagements particuliers, tels qu'une surlargeur franchissable ou un stationnement sur l'îlot central.

Article 2.17. Produits préfabriqués en béton

Article 2.17.1. Pavés béton

Article 2.17.2. Dalles béton

Article 2.18. Pavés et dalles en pierres naturelles

(*) Rayer la mention inutile

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 2.16.4. Caniveaux préfabriqués en béton (*)**

Les caniveaux en béton devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 1340 et son complément national NF P98-340/CN. Le type et les dimensions des caniveaux seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article 2.16.5. Caniveaux coulés en place (*)

Les caniveaux en béton coulé en place doivent être conformes aux spécifications du Fascicule 31. Leurs profils sont conformes à la norme NF EN 1340 et son complément national NF P98-340/CN.

Le type et les dimensions des caniveaux seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

PRODUITS PRÉFABRIQUÉS ET ÉLÉMENTS MODULAIRES (*)**Article 2.17. Produits préfabriqués en béton****Article 2.17.1. Pavés béton**

Les pavés béton devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 1338. Le type et les dimensions des pavés en béton seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre. Leurs caractéristiques devront être adaptées au trafic pris en compte pour le projet.

Article 2.17.2. Dalles béton

Les dalles béton devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 1339. Le type et les dimensions des dalles en béton seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre. Leurs caractéristiques devront être adaptées au trafic pris en compte pour le projet.

Article 2.18. Pavés et dalles en pierres naturelles

Les éléments modulaires naturels sont des dalles et opus calcaire (*), des dalles en marbre (*), des pavés, dalles et opus en granit (*), porphyres (*), quartzite (*), schiste et ardoises (*), des pavés et dalles en terre cuite (*), etc. Le type et les dimensions des éléments modulaires naturels seront soumis, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre. Leurs caractéristiques devront être adaptées au trafic pris en compte pour le projet.

COMMENTAIRES

[illegible]

3

CHAPITRE

BÉTON : ÉTUDE, COMPOSITION, CARACTÉRISTIQUES, FABRICATION ET CONTRÔLE

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 3.1. Composition du béton**

(*) : Le lecteur peut se référer au guide technique « Carrefours giratoires en béton ». IDRRIM ; 2015.

(**) Rayer les mentions inutiles

Article 3.2. Étude de formulation du béton

(*) Rayer la mention inutile

(**) Les études de formulation du béton sont conduites selon la norme FD P98-171. Elles comportent une phase de pré-étude à réaliser avant le démarrage des approvisionnements (cf. caractéristiques générales des mélanges donnés à titre indicatif) et une phase d'ajustement en fonction des résultats des contrôles effectués sur les granulats. Les normes béton à appliquer sont listées au chapitre 1 du présent C.C.T.P.

Article 3.3. Caractéristiques du béton

(*) La classe mécanique minimale est choisie dans le tableau ci-après (à préciser en particulier, pour le béton de la couche de roulement, la classe mécanique BC4 ou BC5 ou BC6). La classe mécanique est mesurée par l'un des essais suivants :

- L'essai de compression, conformément à la norme NF EN 12390-3.
- L'essai de fendage, conformément à la norme NF EN 12390-6.

CATÉGORIE DE BÉTON (NF P 98 170)	CLASSE DE RÉSISTANCE EN FENDAGE NF EN 13877-1 ET NF P98 170	CLASSE DE RÉSISTANCE EN COMPRESSION (NF EN 206+A2/CN)
BC 6 Couche de roulement	S 3,3	-
BC 5 Couche de roulement	S 2,7	C35/45
BC 4 Couche de roulement	S 2,4	C30/37
BC 3 Couche de fondation	S 2,0	C25/30
BC2 Couche de fondation	S 1,7	C20/25
	SPÉCIFIÉE	INDICATIVE

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 3.1. Composition du béton**

La composition du béton de ciment est conforme aux normes NF EN 13 877-1 « Chaussées en béton - Partie 1 : Matériaux » et NF EN 206+A2/CN « Béton - Spécification, performance, production et conformité ». Le béton est en principe de classe BC5 (ou BC4 ou BC6), conformément à la norme NF P98-170 « Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôles » et à la norme NF P98-086 « Dimensionnement structural des chaussées routières - Application aux chaussées neuves » (*).

Le béton, destiné à la confection de la couche de roulement, est constitué de :

- Ciment tel que défini à l'article 2.2 du présent CCTP ;
- Granulats tels que définis à l'article 2.3 du présent CCTP ;
- Eau telle que définie à l'article 2.4 du présent CCTP ;
- Adjuvants tels que définis à l'article 2.5 du présent CCTP ;
- Colorant tel que défini à l'article 2.6 du présent CCTP (**) ;
- Addition telle que définie à l'article 2.7 du présent CCTP (**)
- Fibres telles que définies à l'article 2.8 du présent CCTP (**).
- Ajouts tels que définis à l'article 2.9 du présent CCTP (**)

Article 3.2. Étude de formulation du béton

La formulation du béton proposée devra être conforme à la norme NF EN 206+A2/CN. L'entrepreneur présentera à l'acceptation du maître d'œuvre la composition du béton basée sur :

- (*) Une étude de formulation conforme à la norme FD P98-171 (**)
- (*) Des références acquises sur des travaux équivalents pour lesquels le béton a été fabriqué avec des constituants identiques et des conditions de fabrication et mise en œuvre comparables.

L'Entrepreneur présentera à l'acceptation du maître d'œuvre la composition du béton proposée par la centrale ou celle qu'il compte fabriquer sur site.



L'acceptation de la formulation du béton constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement de la fabrication.

Article 3.3. Caractéristiques du béton

Le béton doit être conforme à la norme NF EN 206 + A2 / CN et à la norme NF P 98-170. Il doit satisfaire en particulier les critères relatifs à la classe mécanique, à la classe d'exposition et à plusieurs critères complémentaires.

Article 3.3.1. Classe mécanique

Pour le béton de fondation, la classe minimale est (*).

Pour le béton de revêtement (ou couche de roulement), la classe mécanique minimale est (*).

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 3.3.2. Classe d'exposition

(*) La classe d'exposition est choisie conformément au tableau ci-après (à préciser en particulier la classe d'exposition XF1 ou XF2 ou XF3 ou XF4 en fonction de la sévérité du gel et de la politique de salage).

CLASSE D'EXPOSITION				
Gel \ Salage	Aucun	Peu fréquent	Fréquent	Très fréquent
Faible ou modéré	XF1	XF2	XF2	XF2
Sévère	XF3	XF4	XF4	XF4

En outre, pour les carrefours giratoires situés en bord de mer et soumis aux embruns (généralement, ceux situés à moins de 100 m de la mer), les prescriptions de la classe XS3 doivent aussi être respectées.

Article 3.3.3. Critères complémentaires

(*) La catégorie des granulats est B ; C ; D en fonction de la nature de la couche (fondation ou roulement), du trafic et du traitement de surface ; conformément au tableau ci-après.

USAGES	CARACTÉRISTIQUES	CLASSES DE TRAFIC	
		TRAFIC ≤ T3	TRAFIC > T3
BÉTON DE FONDATION OU BÉTON POREUX	Intrinsèques des gravillons	Code D	
	De fabrication des gravillons	Code III bis	
	De fabrication des sables	Code a bis	
BÉTON DE ROULEMENT	Intrinsèques des gravillons	Code C	Code B
	De fabrication des gravillons	Code III bis	
	De fabrication des sables	Code a bis	

CODE	LOS ANGELES LA	MICRO DEVAL MDE	POLISHING SURFACE VALUE PSV
B	LA 20	MDE 15	PSV 50
C	LA 25	MDE 20	-
D	LA 30	MDE 25	-

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 3.3.2. Classe d'exposition**

La classe d'exposition est choisie conformément à la norme NF EN 206+A2/CN et au tableau 1 de la norme NF P98-170 (version 2025). (*)

La classe d'exposition est (*)

Article 3.3.3. Critères complémentaires

En outre, le béton doit satisfaire les critères suivants :

- La catégorie des granulats est (*) (B ; C ; D, en fonction de la nature de la couche (fondation ou roulement), du trafic et du traitement de surface).

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 3.3.3. Critères complémentaires (Suite)

(*) La classe de chlorure, qui dépend de la présence ou non de pièces métalliques dans le béton, est sélectionnée dans le tableau ci-après.

UTILISATION DU BÉTON	CLASSE DE CHLORURES	TENEUR MAXIMALE EN CHLORURES RAPPORTÉE À LA MASSE CIMENT
Dalles Béton non armé et à joints non goujonnés	Cl 1,0	1 %
Dalles Béton contenant des armatures en acier (BAC) ou des pièces métalliques noyées, et formulé avec un ciment de type CEM III	Cl 0,65	0,65 %
Dalles Béton contenant des armatures en acier (BAC) ou des pièces métalliques noyées (Goujons)	Cl 0,40	0,40 %

- (**) La **dimension maximale Dmax** est choisie en fonction de la destination du projet, des exigences fonctionnelles et du traitement de surface prévu (10, 14, 31,5), et éventuellement en fonction de la densité de ferrailage.
- (***) Le cas échéant, la **classe de consistance**, mesurée par l'essai d'affaissement au cône d'Abrams (norme NF EN 12350-2), doit être compatible avec le moyen de mise en œuvre de l'entreprise (Manuel ou mécanisé). La consistance du béton est sélectionnée dans le tableau ci-après.

CONSISTANCE DU BÉTON	CLASSES DE CONSISTANCE				
	S1	S2	S3	S4	S5
AFFAISSEMENT AU CÔNE (en mm)	10 - 40	50 - 90	100 - 150	160 - 210	>220
PROCÉDÉ DE MISE EN ŒUVRE	Machine à coffrage glissant	Règle vibrante et/ou aiguilles vibrantes	Sans vibration. S3 possible pour un carrefour giratoire. S4 limite basse possible aussi, mais attention, en fonction du dévers et en complément du choix du matériel utilisé.		Sans vibration. Ne convient pas à un revêtement avec dévers tel un carrefour giratoire.

Echéance visée pour la remise en circulation

(****) La remise en circulation se fait pour les véhicules légers à 14 MPa, pour les poids lourds (trafic T3) à 20 MPa et pour les poids lourds (trafic supérieur à T3) à 25 MPa.

(*****) L'échéance peut être fixée en fonction des impératifs du projet, de la nature du trafic et des conditions climatiques.

VOTRE CCTP À REMPLIR

Article 3.3.3. Critères complémentaires (Suite)

- La **classe de chlorure**, qui dépend de la présence ou non de pièces métalliques dans le béton, est (*).

- La **dimension maximale Dmax** est, (**)

- Le cas échéant, la **classe de consistance** du béton est de classe (***)

- Le cas échéant, le **béton sera de couleur** :

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 convenance.

- **Echéance visée pour la remise en circulation**, le béton doit avoir une résistance à la compression minimale de MPa (****) à jour(s) (****).

• Exemple de Béton à Propriétés Spécifiées (BPS)

BPS - NF EN 206+A2/CN – XF1 (ou XF2 ou XF3 ou XF4) – C30/37 (ou C35/45 ou C40/50) - Dmax 10 (ou 14 ou 20 ou 31,5) – S1 (ou S2 ou S3 ou S4) - Cl 0,4 (ou 0,65 ou 1).

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 3.4. Fabrication et transport du béton****Article 3.5. Épreuves de convenance****Article 3.5.1. Épreuve de convenance de fabrication****Article 3.5.2. Épreuve de convenance de mise en œuvre**

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 3.4. Fabrication et transport du béton**

Le béton sera fabriqué dans une centrale à béton conforme aux exigences des centrales décrites dans le Fascicule 65 ou dans une centrale BPE conforme à la marque NF BPE : classe débit La norme NF P 98-170 précise les conditions d'emploi.

La centrale sera soumise par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

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 (ou inscrite sur les listes d'aptitude du ministère de l'Équipement).

Les dispositions de fabrication du béton sont décrites par l'entrepreneur dans son Plan Assurance Qualité (P.A.Q.) de l'entreprise, en conformité avec le SOPAQ fourni à l'appel d'offres.



L'acceptation de la centrale et des réglages font l'objet d'un point d'arrêt levé par le maître d'œuvre, préalablement à la fabrication des bétons.

L'acceptation de la formulation du béton constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement de la fabrication.

Article 3.5. Epreuves de convenance**Article 3.5.1. Épreuve de convenance de fabrication**

L'épreuve de convenance de fabrication est à la charge de

Elle se déroulera conformément au paragraphe 7 et à l'Annexe F de la norme NF P98-170.

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.

Article 3.5.2. Épreuve de convenance de mise en œuvre

L'épreuve de convenance de mise en œuvre est à la charge de

Elle se déroulera conformément au paragraphe 7 et à l'Annexe F de la norme NF P98-170.

Une planche de référence de dimension : m x m, sera exécutée par l'entreprise.

Pour les projets prévoyant la réalisation de béton désactivé, l'épreuve de convenance comprendra en plus :

- la mise en œuvre du désactivant ;
- la vérification de l'atteinte des objectifs fixés (homogénéité, esthétique, profondeur de creuse, rugosité, etc.).



Convenance de mise en œuvre : obligatoire.

Convenance de fabrication des centrales NF : peut être faite en même temps que convenance de mise en œuvre.

Centrale chantier : Demander certificats étalonnage.

CHAPITRE 4

EXÉCUTION DES TRAVAUX

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 4.1. Généralités

Pour réaliser dans de bonnes conditions un chantier de carrefour giratoire en béton, des précautions doivent être prises avant et pendant l'exécution des travaux.

Article 4.2. Travaux préalables

Article 4.2.1. Protection du chantier

Article 4.2.2. Protection des ouvrages existants

Article 4.2.3. Démolition des voies existantes éventuelles

Article 4.2.4. Préparation du support

(*) Préciser la classe de portance retenue comme hypothèse de dimensionnement : PF2 ou PF2qs ou PF3 ou PF4 et les modules EV2 correspondants, conformément au tableau suivant.

NOTA.

Plus le module EV2 est élevé, plus la structure de la chaussée est optimisée à la fois sur le plan technique, économique et environnemental.

CLASSE DE PLATEFORME	MODULE EV2
PF2	$50 \leq EV2 < 80 \text{ MPa}$
PF2qs	$80 \leq EV2 < 120 \text{ MPa}$
PF3	$120 \leq EV2 < 200 \text{ MPa}$
PF4	$EV2 \geq 200 \text{ MPa}$

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 4.1. Généralités**

La mise en œuvre est conforme à la norme NF P98-170.

Article 4.2. Travaux préalables**Article 4.2.1. Protection du chantier**

L'entrepreneur doit réaliser un balisage du chantier et assurer, le cas échéant, 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.

Article 4.2.2. 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 tels qu'ils sont définis dans l'article 2.11.1.

Article 4.2.3. Démolition des voies existantes éventuelles

L'entrepreneur doit procéder à la démolition des revêtements existants et concernés par le présent lot (voir Plan n°4). Les matériaux de démolition seront soit acheminés vers une décharge, soit vers une plateforme de recyclage, soit stockés sur le chantier pour être réutilisés.

Article 4.2.4. Préparation du support

Après démolition des revêtements existants, le fond de forme sera compacté par l'entrepreneur par les moyens appropriés et acceptés par le maître d'œuvre. Le Titulaire devra disposer, en plus des compacteurs principaux, d'un engin de faible encombrement destiné à assurer le compactage dans les zones difficilement accessibles.



La qualité du compactage constitue un point d'arrêt. La plate-forme support sera contrôlée à l'aide de l'essai à la plaque en plusieurs endroits, sélectionnés par le maître d'œuvre. Le module EV2 doit être au minimum de MPa (*).

Les zones où la portance ne satisfait pas ce critère feront l'objet de purges et de comblement avec des matériaux adéquats afin d'atteindre le niveau de portance exigé (*). Il sera procédé à une nouvelle mesure de la portance à ces endroits.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 4.2.4. Préparation du support**

(*) Tolérance de 0,03 m : Dans le cas de structure monocouche sous faible trafic, il faut veiller à ce que l'épaisseur du béton de la couche de base/roulement soit au minimum égale à l'épaisseur de dimensionnement.

Article 4.2.5. Réalisation des dispositifs drainants**Article 4.2.6. Réalisation de la couche de fondation (*)**

(*) Rayer la mention inutile

(**) Rayer les mentions inutiles

(***) Rayer les mentions inutiles.

Attention, pour une fondation en grave bitume le niveau de portance de la couche de forme doit être au minimum de PF2qs conformément à la norme NF P 98-086.

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 4.2.4. Préparation du support**

Le support devra être exempt de toute trace de salissures ou de déformation (circulation). La tolérance de nivellement de finition du support sera de 0,03 m par rapport au profil prévu (*). La réception du fond de forme sera effectuée contrairement avec l'entrepreneur au droit de chaque profil-en-travers.



La réception du fond de forme constitue un point d'arrêt.

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.

Aux endroits stipulés dans le DCE (Points bas du profil), le Titulaire interpose un géotextile composite filtrant entre le support et la dalle béton, le géotextile doit être saturé d'eau afin d'éviter qu'il n'absorbe l'eau du béton lors de la mise en œuvre.

Article 4.2.5. Réalisation des dispositifs drainants

La réalisation des dispositifs drainants sera conforme aux prescriptions figurant sur le plan annexé au présent CCTP. Si le drainage sous le revêtement béton est assuré par une nappe de géotextile, celle-ci sera posée sur le fond de forme préalablement réglé et compacté. Dans le cas où deux rouleaux seraient nécessaires pour couvrir la largeur de la voirie, un chevauchement d'au moins 0,50 m est exigé.

Article 4.2.6. Réalisation de la couche de fondation (*)

La couche de fondation est constituée d'une couche de grave-ciment (**) d'épaisseur cm, d'une couche de béton maigre (**) d'épaisseur cm, d'une couche de grave-bitume (**) type, d'épaisseur cm.

La grave-ciment (***) est de classe conformément aux spécifications données dans le Catalogue des structures-types de chaussées neuves SETRA/LCPC (1998) et dans la norme NF EN 14227-1.

La grave-liant hydraulique routier (***) est de classe, conformément aux spécifications données dans Catalogue des structures-types de chaussées neuves SETRA/LCPC (1998) et dans la norme NF EN 14227-5.

Le béton maigre (***) est de classe, conformément aux spécifications données dans le Catalogue des structures-types de chaussées neuves SETRA/LCPC (1998) et dans la norme NF P98-170.

La grave-bitume*** est de classe, conformément aux spécifications données dans le Catalogue des structures-types de chaussées neuves SETRA/LCPC (1998) et dans la norme NF EN 13108-1.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 4.2.7. Réalisation des bordures et caniveaux préfabriqués en béton**

(*) Rayer la mention inutile

(**) Les bordures et caniveaux préfabriqués en béton peuvent être mis en œuvre soit avant, soit après le bétonnage du carrefour giratoire.

Article 4.2.8. Réalisation des bordures et caniveaux en béton coulé en place

(*) Rayer la mention inutile

(**) Les bordures et caniveaux en béton coulé en place peuvent être mis en œuvre soit avant, soit après le bétonnage du carrefour giratoire.

NOTA.

Il est possible de poser les bordures de façon originale et plus durable, en réalisant des longrines de fondation en surlargeur de chaussée pour les zones de « chocs ». La bordure peut être changée par suite d'un accident, mais la fondation reste en état (pour l'exploitant c'est très important).

Article 4.2.9. Mise en place des goudjons

(*) Rayer la mention inutile

(**) La position des goudjons ne doit pas s'écarter en tout point de la position de référence de plus de :

- 2 cm verticalement par rapport à la surface supérieure de la dalle ;
- 2 cm latéralement par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée ;

(**) Des paniers maintiennent les goudjons en position (mi-hauteur de la dalle) pendant le bétonnage. Leur conception doit être telle qu'elle ne crée pas de liaison mécanique entre les dalles au niveau des joints (les armatures de consolidation durant le transport doivent être coupées juste avant le bétonnage). Il s'agit généralement d'aciers Ø 6, sur lesquels les goudjons sont attachés par ligature. Ces paniers stockés sur le chantier, seront positionnés et fixés sur la fondation au droit des joints, repérés par une marque en dehors de l'emprise de la chaussée, juste à l'avant de la machine de mise en œuvre.

Article 4.2.10. Mise en place des armatures du Béton Armé Continu BAC

(*) Les barres longitudinales sont disposées et ligaturées sur des distanciers disposés au maximum tous les mètres côté rayon extérieur du giratoire. Les barres support étant radiales, l'écartement sur le rayon intérieur est forcément plus faible.

(**) De préférence les barres longitudinales sont placées légèrement au-dessus de la fibre neutre du béton pour mieux fermer les fissures transversales de retrait. Néanmoins la distance entre le nu supérieur des aciers et la surface du revêtement béton ne doit pas être inférieure à 7 cm. L'épaisseur de la dalle doit être respectée le mieux possible, car la quantité d'acier est calculée d'après sa section. Pour les chaussées neuves, les tolérances d'épaisseurs sont de 0/+ 2 cm.

(***) Le dispositif de maintien ou de guidage des armatures doit être tel que leur côte dans la couche de chaussée ne s'écarte pas de plus de 2 cm du plan moyen de la couche. La tolérance en plan est de 3 cm par rapport à la position théorique.

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 4.2.7. Réalisation des bordures et caniveaux préfabriqués en béton (*)**

La mise en œuvre sera faite conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 31 du CCTG “Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton” (**)

Article 4.2.8. Réalisation des bordures et caniveaux en béton coulé en place (*)

La mise en œuvre sera faite conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 31 du CCTG “Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton”. (**)

Article 4.2.9. Mise en place des goudjons

Les goudjons doivent être positionnés à la fibre neutre du revêtement béton, aux droits des joints (joints de retrait transversaux (*), joint de retrait longitudinal (*), joint de construction et joint de dilatation) et perpendiculairement à ces joints (goudjons à cheval sur les joints), en respectant les tolérances fixées au paragraphe 8.4.3 de la norme NF P98 170 (**). Ceci peut être réalisé soit en utilisant des supports « paniers » (***) spécialement confectionnés en atelier, acheminés, positionnés et fixés solidement dans la fondation avant le bétonnage, soit durant le bétonnage par insertion automatique dans le béton frais si la mise en œuvre est réalisée à la machine à coffrages glissants, soit par forage et scellement à la résine époxydique, dans le béton durci. Ces goudjons assurent le transfert de charge au niveau des joints transversaux et longitudinaux et maintiennent ainsi les dalles solidaires dans le plan vertical, tout en leur conservant un libre mouvement dans le plan horizontal. Pour les joints de dilatation, l'utilisation de goudjons munis de capuchons de dilatation est recommandée.

Article 4.2.10. Mise en place des armatures du Béton Armé Continu BAC

Plusieurs particularités essentielles concernent le plan de ferrailage.

- Les armatures longitudinales (de longueur L) doivent suivre la courbure du giratoire. Elles sont posées sur des supports transversaux constitués d'acier $\varnothing$ 12 mm qui servent aussi de couture des joints longitudinaux (*). Le recouvrement des armatures (r) doit être de 0,60 m minimum, et les zones de recouvrement ne doivent pas être alignées sur un même rayon.
- Les supports doivent être prévus de telle sorte que les barres soient à la fibre neutre du revêtement en béton (**). En outre, ces supports doivent être inclinés de 60° par rapport à la première armature intérieure afin d'éviter que les microfissures transversales du béton armé ne coïncident avec les armatures transversales (**).
- Au niveau des amorces de branches, il est nécessaire de couler d'un seul tenant cette amorce avec l'anneau, de manière à assurer la continuité des structures et limiter les effets de bord en ces points sensibles du giratoire.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 4.2.11. Mise en place du chaînage de bord du revêtement et autour des émergences

(*) Les bords de dalles concernés par ces chaînages sont :

- Les bords près des joints de dilatation transversaux sur l'anneau central et autour des émergences (chambres de tirage et regards de visite) ;
- Les bords de dalles béton situés au droit des entrées et sorties des giratoires ;
- Les bords extérieurs de l'anneau central soumis au trafic provisoire de chantier ou routier pendant les travaux du giratoire ;
- Tout le bord intérieur de l'anneau central pour pallier toute circulation occasionnelle en phase définitive ;
- Les bords libres situés à moins de 25 cm de la circulation des poids lourds ;
- Les bords extérieurs de l'anneau central sur lesquels pourraient se raccorder ultérieurement des amorces de voies arrivant ou partant du giratoire.

Article 4.3. Mise en œuvre du béton**Article 4.3.1. Prise en compte des conditions météorologiques**

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

CONDITIONS DE BÉTONNAGE		TEMPÉRATURE AMBIANTE			
		5 – 20°C	20 – 25°C	25 – 30°C	> 30°C
HYGROMÉTRIE	60 - 100%	Conditions normales de bétonnage			Cure renforcée
	50 – 60%		Cure renforcée	Cure renforcée Arrosage maintenu de la plate-forme	Bétonnage après 12h00. Cure renforcée Et arrosage maintenu de la plate-forme
	40 – 50%	Cure renforcée Arrosage maintenu de la plate-forme			
	< 40%				Pas de bétonnage sans mesures spéciales (protection du béton avec géotextile humidifié)

(**) Les dispositions suivantes sont appliquées :

- 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,
- A 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.

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 4.2.11. Mise en place du chaînage de bord du revêtement et autour des émergences**

Ces chaînages sont constitués de 4 barres d'acier haute adhérence de 12 à 16 mm de diamètre selon l'épaisseur « e » du revêtement en béton. Les bords concernés par ces dispositifs sont (*)

Article 4.3. Mise en œuvre du béton

Les modalités de mise en œuvre sont proposées par l'entreprise dans son PAQ en conformité avec le SOPAQ. Elles sont conformes à la norme NF P98-170.



L'acceptation de l'atelier et des réglages font l'objet d'un point d'arrêt levé par le maître d'œuvre, préalablement à la mise en œuvre des bétons.

Article 4.3.1. Prise en compte des conditions météorologiques

Les conditions atmosphériques ont une influence sur le déroulement des travaux qui peuvent entraîner des mesures à appliquer, voire l'arrêt des opérations. L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, neige, fortes chaleurs et faible hygrométrie, etc. (*).

Ces dispositions doivent être appliquées durant une durée minimale conformément aux stipulations de la norme NF EN 13.670 /CN.

Bétonnage par temps froid

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 (matériau isolant, paillasons) sont mises en place pour empêcher le béton frais de geler, après acceptation du maître d'œuvre. Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée sur le chantier à heures du matin sera inférieure à 0°C.

Bétonnage par temps chaud

Des dispositions doivent être prises pour limiter la dessiccation du béton (Cure renforcée, mesures spéciales (**)).

La température du béton frais doit être contrôlée et limitée pour prévenir tout risque de réaction sulfatique interne RSI.

Bétonnage par grand vent

Dans le cas de vent fort (supérieur à 6 m/s ou 20 km/h), la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes.

Bétonnage par temps humide

En cas de risque de pluie, une feuille en polyéthylène et 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, des dispositions sont prises (**).

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 4.3.2. Coffrages : pose et contrôles**

(*) Le coffrage est réalisé dans les cas suivants :

- Le bétonnage de l'anneau du giratoire est réalisé avant la mise en œuvre des bordures ;
- Dans tous les cas, aux droits des futures branches (entrée et sortie) ;
- Lorsque le bétonnage de l'anneau du giratoire est réalisé en deux temps (en deux anneaux concentriques). Le coffrage se constitue donc, d'un côté, de la bordure en béton déjà réalisée et, de l'autre côté, d'un coffrage intermédiaire exécuté de façon traditionnelle, à l'aide de planches en bois ou métalliques dont l'altimétrie est déterminée par la mise en place de fils tendus entre les bordures intérieure et extérieure.

(**) La hauteur du coffrage doit être égale à l'épaisseur du revêtement en béton.

Article 4.3.3. Utilisation des éléments modulaires

(*) Rayer le paragraphe inutile

Article 4.3.4. Approvisionnement du béton

VOTRE CCTP À REMPLIR

Article 4.3.2. Coffrages : pose et contrôles

Les coffrages seront nécessaires dans certaines situations (*)

Les coffrages doivent avoir une hauteur de (**).

Les coffrages ne doivent pas présenter de risque d'absorption de l'eau du béton. Ils sont fixés au sol à l'aide de fiches dont l'espacement est inférieur à 1 m. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique. Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses supérieurs à 3 mm sous la règle de 3 m et que le passage des machines de mise en place du béton ne provoque pas de déplacement de plus de 3 mm en niveau et de 6 mm en plan.

Les coffrages sont enduits d'un agent de décoffrage.

En fonction du phasage retenu pour le bétonnage, les coffrages sont disposés aux endroits permettant le coulage en pleine largeur ou en demi-anneau.

Article 4.3.3. Utilisation des éléments modulaires

Dans le cas où le projet prévoit d'élargir l'îlot central par une bande d'éléments modulaires pour permettre le passage de convois exceptionnels, il faudra respecter les recommandations du fascicule 29, les dispositions de l'annexe de la norme NF P98-335 et les règles de l'art suivantes :

• Bandes structurantes préalables au revêtement béton (*)

Les bandes structurantes doivent être positionnées sur un lit de pose (patin de calepinage), dosé à 300 kg de ciment/m³ (minimum), nivelé de manière à respecter le profil défini dans les documents annexés au présent CCTP. Le patin doit être à bord franc (sans chanfrein) et ne pas déborder du pavé.

Les bandes structurantes doivent être réalisées quelques jours avant les travaux de bétonnage pour permettre au lit de pose d'acquiescer une résistance suffisante. Le remplissage des joints s'effectuera de la manière suivante :

- Avec du sable sec par balayage et arrosage en pluie de l'ensemble de la surface,
- Renouvellement de l'opération 24 à 48 heures plus tard,
- Enfin, finir avec un mortier ou sable stabilisé sur 1 ou 2 cm.

• Bandes structurantes après mise en œuvre du revêtement (*)

Avant la mise en œuvre du revêtement en béton, l'entreprise devra mettre en place des coffrages correspondant aux emplacements des bandes structurantes. Le retrait de ces éléments permettra la pose des pavés sur un lit de pose, dosé à 300 kg de ciment/m³ (minimum). Le remplissage des joints s'effectuera de la manière suivante :

- Avec du sable sec par balayage et arrosage en pluie de l'ensemble de la surface,
- Renouvellement de l'opération 24 à 48 heures plus tard,
- Enfin, finir avec un mortier ou sable stabilisé sur 1 ou 2 cm.

Article 4.3.4. Approvisionnement du béton

Le délai de livraison entre la fabrication et le site de mise en œuvre du béton fera l'objet d'un suivi permanent par l'entreprise avec consignation sur un registre spécial.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 4.3.5. Mise en place du béton

Article 4.3.6. Talochage et lissage du béton

Article 4.4. Joints

(*) Dans le cas du Béton Armé Continu BAC, ne conserver que les articles 4.4.3.2, 4.4.3.3 et 4.4.3.4

Article 4.4.1. Schéma de jointolement

(*) Rayer la mention inutile

Article 4.4.2. Disposition des joints

(*) L'espacement entre deux joints transversaux est donné dans le tableau qui suit.

EPAISSEUR DU BÉTON (cm)	ESPACEMENT DES JOINTS DE RETRAIT TRANSVERSAUX (m)
12	3
13	3,25
14	3,5
15	3,75
16	4
17	4,25
18	4,5
19	4,75
≥ 20	5

(**) les joints radiaux droits découpent le revêtement en dalles tronconiques dont les dimensions respectent les valeurs suivantes :

- Espacement des joints côté îlot central : $(r/R) \times 25 \times e$ avec r le rayon de l'îlot central ; R le rayon du giratoire ; e l'épaisseur du revêtement en béton.
- Espacement maximal des joints côté extérieur : 5 mètres.

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 4.3.5. Mise en place du béton****Répartition du béton**

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

Vibration du béton

En principe, 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.

Article 4.3.6. 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.

Article 4.4. Joints (*)**Article 4.4.1. Schéma de jointoiement**

L'entrepreneur doit réaliser l'ensemble des joints conformément au schéma de jointoiement donné dans l'annexe de ce présent CCTP (*).

L'entrepreneur proposera au maître d'œuvre pour approbation un schéma de jointoiement avant le démarrage des travaux (*).



Le schéma de jointoiement constitue un point d'arrêt.

Article 4.4.2. Disposition des joints

Les joints seront disposés conformément à l'article 8.6 de la norme NF P98-170. L'entrepreneur disposera les joints de manière à ne pas créer d'angles aigus. Pour cela, on tiendra compte en particulier des règles de bonne pratique suivantes :

- Les joints de retrait-flexion découpent un revêtement en dalles : il est préférable de donner à ces dalles une forme carrée ou rectangulaire dans le cas des voies d'accès au carrefour giratoire et une forme tronconique dans le cas de la chaussée annulaire. D'une manière générale, l'espacement des joints de retrait ne doit pas dépasser 25 fois l'épaisseur du revêtement en béton (en m).
- Le joint longitudinal est nécessaire si la largeur de la voirie est supérieure à 5 m.
- L'espacement entre deux joints transversaux (à l'axe de la voirie) sera réalisé en fonction de l'épaisseur de la dalle. Il sera de m dans le cas des voies d'accès au carrefour giratoire (*). Pour la chaussée annulaire, les joints radiaux droits découpent le revêtement en dalles tronconiques dont les dimensions respectent les valeurs (**)

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 4.4.2. Disposition des joints****Article 4.4.3. Confection des joints****Article 4.4.3.1. Joints de retrait-flexion**

(*) Rayer la mention inutile

(**) Les sciages seront effectués en deux étapes. Une amorce de fissuration sera effectuée par un premier sciage sur une profondeur de l'ordre de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{3}$ de l'épaisseur de la dalle béton, et de 3-5 mm de largeur. Ce sciage de l'amorce de fissuration devra se faire dans une plage comprise entre 6 à 48 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique. Dans une deuxième étape, après la prise du béton et après l'ouverture par fissuration de l'amorce, un second sciage dit « élargissement » sera effectué sur une profondeur de 35 mm et une largeur de 10 mm. Cet élargissement sera également chanfreiné sur sa partie supérieure, des deux côtés, à 45°C, sur une profondeur de 3 -5 mm.

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 4.4.2. Disposition des joints**

- Au niveau de chaque obstacle fixe (candélabres, bouches d'égout, etc.) l'entrepreneur devra réaliser un joint de dilatation.
- Après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure, l'entrepreneur réalisera un joint de construction.

Article 4.4.3. Confection des joints**Article 4.4.3.1. Joints de retrait-flexion**

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

- **Par sciage traditionnel après la mise en œuvre du béton (*)**

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

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

- **Par sciage dans un délai court après la mise en œuvre du béton « Soff Cut » (*)**

Le sciage des joints est effectué dès que la consistance du béton permet de marcher dessus sans le marquer (dans une plage de 3 à 4 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique). Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/8 de l'épaisseur du béton. Les sciages « Soff Cut », sont en principe réservés pour des épaisseurs de dalles inférieures à 15 cm (BCMC).

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 4.4.3.2. Joints de construction et d'arrêt****• Joints longitudinaux de construction**

(*) Ces joints secs doivent être élargies par sciage sur une profondeur de 35 mm, et une largeur de 10 mm. Cet élargissement sera également chanfreiné en partie supérieure, des deux côtés, à 45°C, sur une profondeur de 3-5 mm. Si le revêtement n'est pas bloqué latéralement, il convient de prévoir, en complément des goujons ou de la clé sinusoïdale, des fers de liaison assurant la couture du joint.

• Joints transversaux de construction (Béton non Armé)**• Joints transversaux de construction (Béton Armé Continu)****Article 4.4.3.3. Exécution des joints d'isolement****Article 4.4.3.4. Joints de dilatation**

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 4.4.3.2. Joints de construction et d'arrêt****• Joints longitudinaux de construction**

Ils sont équipés d'un dispositif de transfert de charge, constitué soit des goujons placés perpendiculairement au joint et à mi-hauteur de la dalle béton, avec un espacement de 30 cm, soit d'un dispositif de type clé sinusoïdale, constituée par des formes conjuguées si l'épaisseur du revêtement en béton est supérieure ou égale à 20 cm, telle que définie dans l'annexe D de la norme NF P98 170. Ces joints doivent être sciés et garnis (*).

• Joints transversaux de construction (Béton non Armé)

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

• Joints transversaux de construction (Béton Armé Continu)

La section des joints est réalisée dans un plan quasi vertical. Les armatures sont doublées sur une distance minimale de 50 cm de part et d'autre de cette section. Des précautions doivent être prises pour éviter le déplacement des armatures et empêcher le dépôt de béton au-delà du joint.

Article 4.4.3.3. Exécution des joints d'isolement

Le joint d'isolement assure les transitions entre la dalle béton et les différents appareillages d'émergences de réseaux enterrés et autres mobiliers ou structure verticale et équipements de la voirie. Il absorbe la dilatation de la chaussée par déformation de sa partie compressible. Il fonctionne comme des joints de dilatation.

Il convient d'être très vigilant sur les réductions de section et les formes résiduelles des dalles de béton pour éviter le développement de fissures sur les sections les plus réduites. Ces joints d'isolement sont confectionnés suivant l'annexe D de la norme NF P98-170, joints de dilatation.

Article 4.4.3.4. Joints de dilatation

Le joint de dilatation a pour rôle d'absorber la dilatation de la voirie par déformation des matières compressibles qui le constituent. Contrairement au joint de retrait, le joint de dilatation concerne toute l'épaisseur de la dalle de béton. Il se compose d'un corps de joint et d'un joint souple en partie supérieure (d'épaisseur 10 à 20 mm) pour assurer l'étanchéité. Pour assurer un transfert de charges, les joints de dilatation sont équipés de goujons dont les caractéristiques sont similaires à ceux des joints de construction.

Ces joints de dilation sont confectionnés suivant l'annexe D de la norme NF P98-170, joints de dilatation.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 4.4.3.4. Garnissage des joints sciés

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 4.4.3.4. Garnissage des joints sciés**

Après le délai de séchage du béton, en général 28 jours, les joints seront scellés avec un produit de scellement repris dans l'article 2.12, et suivant l'annexe D de la norme NF P98-170.

Le produit destiné au garnissage des joints et la technique de garnissage devront être soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre. Juste après sciage, ces joints seront équipés d'un colmatage provisoire par mise en place d'une corde de chanvre ou de sisal afin d'éviter l'introduction de cailloux ou de corps étrangers. Lors du garnissage, la corde sera enfoncée dans le fond du joint. Le garnissage du joint sera exécuté avant la mise en circulation. L'entreprise procédera juste avant le garnissage au nettoyage de la réserve afin que les lèvres du joint soient propres et sèches. L'entrepreneur s'attachera à respecter les conditions suivantes :

- Identification du produit, vérification de ses caractéristiques ;
- Parois propres et sèches ;
- Si un primaire d'accrochage est nécessaire, application régulière de celui-ci en tout point des lèvres du joint et respect du temps de séchage préconisé ;
- Température bien adaptée pour les produits coulés à chaud ;
- Dosage prescrit pour les produits coulés à deux composants ;
- Choix correct de la largeur pour les produits préformés ;
- Enlèvement de tout produit surabondant éventuel ;
- Interdiction de toute circulation avant le temps de mise "hors poussière" ou de polymérisation préconisé.

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

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

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 4.5. Cure du béton frais**

(*) Rayer la mention inutile

Article 4.6. Traitement de surface

(*) Rayer les paragraphes inutiles.

Article 4.6.1. Brossage

(*) Rayer les paragraphes inutiles.

Article 4.6.2. Striage

(*) Rayer les paragraphes inutiles.

Article 4.6.3. Balayage

(*) Rayer les paragraphes inutiles.

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 4.5. Cure du béton frais**

La cure du béton doit être effectuée par :

- Epanchage 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.

Article 4.6. Traitement de surface

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement de surface sera réalisé par l'une des techniques présentées ci-après. Pour caractériser les exigences en lien avec l'adhérence, l'essai le plus courant est l'essai PMT (Profondeur Moyenne de Texture), communément appelé Hauteur de sable. Il est couvert par la norme NF EN 13036-1. Les seuils requis sont dans la fourchette 0,60 à 1,2 mm.



Le traitement de surface doit faire l'objet d'une planche d'essai constituant un point d'arrêt levé par le maître d'œuvre, afin de valider les aspects d'adhérence et d'esthétique.

Article 4.6.1. Brossage (*)

Le brossage transversal du béton frais au moyen de brosses métalliques ou en PVC est réalisé dans les délais les plus courts sans dépasser 30 minutes, après la mise en place du béton. 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.

Article 4.6.2. Striage (*)

Le striage transversal du béton frais au moyen de râteliers métalliques avec un pas de est réalisé, dans les délais les plus courts sans dépasser 30 minutes après la mise en place du béton. 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.

Article 4.6.3. Balayage (*)

Le balayage transversal du béton frais au moyen de balais à brins plastiques est réalisé dans les délais les plus courts, sans dépasser 30 minutes après la mise en place du béton. 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.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 4.6.4. Lavage**

(*) Rayer les paragraphes inutiles.

Article 4.6.5. Désactivation

(*) Rayer les paragraphes inutiles.

(**) : En principe de l'ordre de 0,20 l/m². Consulter la fiche du fabricant du produit utilisé.

Article 4.6.6. Bouchardage

(*) Rayer les paragraphes inutiles.

Article 4.6.7. Impression

(*) Rayer les paragraphes inutiles.

VOTRE CCTP À REMPLIR

Article 4.6.4. 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 et brossage. 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.

Article 4.6.5. Désactivation (*)

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

Article 4.6.6. Bouchardage (*)

Le bouchardage est réalisé sur béton durci, lorsque ce dernier atteint une résistance minimale de 20 MPa, et est pratiqué en général 7 jours après la fin du bétonnage. Dans ce cas précis, la cure du béton est effectuée avant le bouchardage, immédiatement après talochage et lissage du béton. La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Article 4.6.7. Impression (*)

L'impression de motifs à la surface du béton est réalisée alors que le béton est encore à l'état frais. Le béton est lissé, coloré en surface par saupoudrage régulier avant prise d'un durcisseur pigmenté, puis embossé à l'aide de moules souples qui créent le relief. Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure du béton. La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 4.6.8. Béton matricé**

(*) Rayer la mention inutile

Article 4.6.9. Sablage (*)

(*) Rayer la mention inutile

Article 4.6.10. Hydrogommage

(*) Rayer la mention inutile

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 4.6.8. Béton matricé (*)**

Le béton matricé permet la reproduction des aspects d'autres matériaux tels que les pavés, les dalles, le bois, l'ardoise ou les briques à la surface d'un béton frais. Un pochoir découpé à la forme du matériau est placé sur le béton. Puis un durcisseur coloré est saupoudré pour teinter les parties ouvertes ; les parties sous papier simulent les joints.

Article 4.6.9. Sablage (*)

Le béton sablé est un béton dont la peau a subi, après durcissement, un traitement mécanique d'érosion plus ou moins profonde par sablage. La sableuse pulvérise, sur le béton durci, des matériaux abrasifs. Le choix du sable à projeter est déterminant. Pour l'obtention de textures différentes, la profondeur d'attaque varie selon la force de projection, l'éloignement de la buse par rapport à la surface à traiter et la nature du grain.

Article 4.6.10. Hydrogommage (*)

Le béton hydrogommé est un béton dont la peau a subi, après durcissement, un traitement à l'eau sous-pression. Le jet d'eau sous pression provoque, sur le béton durci, une érosion de surface. Le choix de la pression de l'eau est déterminant. Pour l'obtention de textures différentes, la profondeur d'attaque varie selon la pression de l'eau et l'éloignement de la buse par rapport à la surface à traiter.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 4.7. Contrôle des travaux

Les contrôles doivent être réalisés par un laboratoire de contrôle qualifié (PAQ) et le matériel doit être étalonné. Les chantiers de giratoires ne comportant généralement pas un volume important de béton, la fréquence des contrôles sera adaptée au volume de béton par phase de réalisation (et, par conséquent, selon l'importance du trafic de la voie).

Article 4.7.1. Béton**Article 4.7.1.1. Caractéristiques du béton frais livré**

Le tableau, ci-après, propose une fréquence minimale des contrôles à effectuer par journée de bétonnage, pour une classe de trafic inférieure ou égale à T1.

FRÉQUENCE DES CONTRÔLES DU BÉTON FRAIS	CONVENANCE	1 ^{er} JOUR	SUITE DU CHANTIER
Consistance du béton (*)	1	A la réception du béton sur chantier	
Air occlus (%) (**)	2	2 (1 matin et 1 après-midi)	1/jour
Température du béton frais (***)	2	2 (1 matin et 1 après-midi)	1/jour

Article 4.7.1.2. Caractéristiques du béton durci

Les dimensions des moules (16x32 pour compression ou 15x30 pour fendage) devraient être définies. Pour les essais de fendage, les contre moules si moules cartons devraient être imposés. Les conditions de conservation minimales des éprouvettes devraient également être décrites (températures, durée) et également celles de transfert vers les labos d'essais.

(***) : Rayer la mention inutile

FRÉQUENCE DES CONTRÔLES DU BÉTON DURCI	CONVENANCE	1 ^{er} JOUR	SUITE DU CHANTIER
Résistances mécaniques à 7 jours (****)	Fabrication de 3 éprouvettes	-	-
Résistances mécaniques à 28 jours (*****)	Fabrication de 3 éprouvettes	2 séries de 3 éprouvettes (1 matin et 1 après-midi)	1 série de 3 éprouvettes par jour

Article 4.7.2. Alignement

(*) : Le système de guidage ou les coffrages utilisés doivent permettre de respecter une tolérance de ± 1 cm par rapport à la cote nominale du projet.

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 4.7. Contrôle des travaux****Article 4.7.1. Béton**

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

Article 4.7.1.1. Caractéristiques du béton frais livré

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 livré. Les épreuves de contrôle de fabrication du béton frais - contrôle intérieur (interne/externe) - 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 EN 12350-2, à raison d'un essai par m³ de béton fabriqué ou, au moins, toutes les heures (*) ;
- Le cas échéant, la teneur en air occlus conformément à la norme NF EN 12350-7 à raison d'un essai par m³ de béton fabriqué ou, au moins, toutes les heures (**). 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.
- La température du béton frais (***) .

Article 4.7.1.2. Caractéristiques du béton durci

Les épreuves de contrôle de résistance seront réalisées conformément au paragraphe 9.1.2.3 de la norme NF P98-170. 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 l'aide d'essais de même type que ceux de l'épreuve de convenance et sur des éprouvettes ayant le même âge que celles retenues lors de l'épreuve de convenance de fabrication. La fréquence des essais sera d'un essai par m³ de béton avec un maximum de par jour de bétonnage (****).

Article 4.7.2. Alignement

La tolérance pour l'alignement en plan des arêtes du revêtement est de $\pm$ cm (*) par rapport aux profils théoriques du bord de la dalle.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 4.7.3. Structure, épaisseur des couches

L'épaisseur est vérifiée deux fois par jour durant les travaux (une fois le matin et une fois l'après-midi).

Article 4.7.4. Joints : conformité au plan de jointoiement

Article 4.7.5. Répandage des produits pulvérisés (produit de cure, produit retardateur de prise de surface)

FRÉQUENCE DES CONTRÔLES MISE EN ŒUVRE REVÊTEMENT	CONVENANCE	1 ^{er} JOUR	SUITE DU CHANTIER
Répandage du produit de cure	1	1	-

Article 4.7.6. Étanchéité des joints

Article 4.7.7. Uni de surface

Article 4.7.8. Flaches

Article 4.7.9. Traitement de surface

FRÉQUENCE DES CONTRÔLES MISE EN ŒUVRE REVÊTEMENT	CONVENANCE	1 ^{er} JOUR	SUITE DU CHANTIER
Macrotexture	1 mesure	-	-

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 4.7.3. Structure, épaisseur des couches**

Le contrôle de l'épaisseur du béton est effectué fois par jour, soit par référence aux lignes de guidage dans le cas d'utilisation de machine à coffrage glissant, soit par contrôle de l'épaisseur des coffrages dans les autres cas.

Article 4.7.4. Joints : conformité au plan de jointoiement

Le maître d'œuvre assurera un contrôle inopiné de conformité des joints conformément au plan de calepinage. En chaque point où l'on n'a pas respecté le plan de calepinage, il sera établi une fiche de non-conformité. Celle-ci fera l'objet d'une analyse entre le maître d'œuvre et l'entreprise permettant le cas échéant de justifier le non-respect du plan de calepinage et de statuer sur la suite à donner à cette non-conformité.

Article 4.7.5. 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 P98-245-1.

Article 4.7.6. Étanchéité des joints

L'étanchéité des joints peut être contrôlée conformément à la norme NF P98-246.

Article 4.7.7. Uni de surface

L'uni de chaussée est mesuré à l'aide de la règle de 3 m, conformément à la norme NF EN 13036-7, pour mettre en évidence des irrégularités supérieures à 3 mm d'amplitude. Cette mesure est réalisée journalièrement avant traitement de surface. 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 de bétonnage.

Article 4.7.8. Flaches

L'entrepreneur vérifiera la régularité de surfacage par un contrôle des flaches. La valeur maximale des flaches, relevés à la règle de 3 mètres, doit être inférieure ou égale à 0,3 cm, quelle que soit la direction de la règle.

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

Article 4.7.9. Traitement de surface

Le maître d'œuvre contrôlera à tout moment la conformité du traitement de surface avec la planche de convenance. La rugosité de surface, caractérisée par la macrotecture, est mesurée par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) conformément à la norme NF EN 13036-1.

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP

Article 4.7.10. Béton Armé Continu

Article 4.8. Nettoyage et protection des ouvrages

Article 4.9. Dossier de récolement ou dossier d'ouvrages exécutés DOE

VOTRE CCTP À REMPLIR**Article 4.7.10. Béton Armé Continu**

La position des aciers sera contrôlée avant la mise en œuvre du béton, par simple mesure, si les armatures sont positionnées sur des distanciers.

Article 4.8. 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 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 4.9. Dossier de récolement ou dossier d'ouvrages exécutés DOE

L'entrepreneur adjudicataire sera tenu de produire, en complément du dossier DCE, l'ensemble des plans d'exécution et notes de calculs justificatifs, notamment en ce qui concerne les ouvrages béton, caniveaux et regards coulés en place, et les plans de calepinage des joints du revêtement. En fin de travaux et en vue de la réception, l'entrepreneur fournira, en trois exemplaires, les éléments de récolement des ouvrages exécutés au maître d'œuvre. Les vues en plan seront réalisées à l'échelle 1/200 ainsi que les profils en long. Les plans de détails seront à des échelles adaptées aux ouvrages. En complément des exemplaires papier, les plans seront fournis sous forme informatique. Ils devront indiquer très exactement le tracé planimétrique, les sections et la cotation altimétrique des ouvrages (cotation rattachée au système NGF).

CHAPITRE

**OUVERTURE
À LA CIRCULATION**

CONSEILS POUR BIEN RÉDIGER VOTRE CCTP**Article 5.1. Ouverture à la circulation**

(*) Cette échéance sera déterminée à partir de la mesure de la résistance du béton. L'ouverture aux piétons et aux véhicules légers peut être réalisée quand la résistance du béton à la compression a dépassé 14 MPa. Ce qui correspond à un délai variant entre 12 et 24 heures pour un béton routier courant.

L'ouverture à la circulation poids lourds (trafic faible à modéré) peut être réalisée quand la résistance du béton à la compression a dépassé 20 MPa. Ce qui correspond à un délai variant entre 2 et 7 jours pour un béton routier courant.

L'ouverture à la circulation poids lourds (trafic moyen à fort ou béton désactivé) peut être réalisée quand la résistance du béton à la compression a dépassé 25 MPa. Ce qui correspond à un délai variant entre 3 et 10 jours pour un béton routier courant.

Ces délais pourront être réduits de façon significative par l'utilisation soit d'un BPS (Béton à propriétés spécifiées) dit « rapide (12-24 heures) », soit de bétons d'entreprise « ultra-rapide (2-4 heures) », disposant de références éprouvées. Des essais de résistances mécaniques réalisés sur éprouvettes prélevés lors des essais de convenances, permettront de déterminer précisément le délai nécessaire à l'obtention des résistances ci-dessus.

VOTRE CCTP À REMPLIR

Article 5.1. Ouverture à la circulation

Le maître d'œuvre autorisera l'ouverture à la circulation de l'ouvrage dans les conditions suivantes :

- À jours (*) pour les véhicules prioritaires et les riverains en véhicules légers ;
- À jours (*) pour l'ensemble de la circulation.

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

COMMENTAIRES

Bordereau de prix unitaire : BPU

1- Opérations préalables

2- Exécution des travaux

1. Opérations préalables 96

1.1- Installation de chantier	96
1.2- Locaux mis à la disposition du maître d'œuvre	96
1.3- Signalisation temporaire du chantier	96
1.4- Signalisation de jalonnement des itinéraires de déviation	97
1.5- Pilotage de la circulation par alternat	98
1.6- Immobilisation du personnel et du matériel du chantier	98

2. Exécution des travaux 99

2.1. Travaux préalables	99
2.1.1- Protection du chantier	99
2.1.2- Protection des ouvrages existants	99
2.1.3- Démolition des ouvrages existants	99
2.1.4- Réglage et compactage du support	99
2.1.5- Réalisation de la couche de fondation	99
2.1.6- Réalisation des dispositifs drainants	100
2.1.6.1- Dispositif drainant latéral	100
2.1.6.2- Dispositif drainant sous revêtement en béton	100
2.1.7- Réalisation des bordures et caniveaux préfabriqués en béton	100
2.1.7.1- Bordure type	100
2.1.7.2- Caniveau type	100
2.1.8- Réalisation des bordures et caniveaux en béton coulé en place	100
2.1.8.1- Bordure type	100
2.1.8.2- Caniveau type	100
2.1.9- Mise en place des goujons	100
2.1.10- Mise en place des armatures du BAC	100
2.1.11- Mise en place des chaînages aux bords du revêtement et autour des émergences	101
2.1.12- Réalisation des bandes structurantes	101
2.1.12.1- Bandes structurantes en éléments préfabriqués en béton	101
2.1.12.2- Bandes structurantes en pavés et dalles de pierres naturelles	101

2.2- Réalisation du revêtement en béton	102
2.3- Confection des joints	102
2.3.1- Joints de retrait-flexion	102
2.3.1.1- Joints de retrait-flexion sciés	102
2.3.1.2- Garnissage des joints sciés	102
2.3.2- Joints de construction et d'arrêt	102
2.3.2.1-Joints transversaux de construction munis de goujons	102
2.3.2.2-Joints longitudinaux de construction de type clé	102
2.3.2.3- Joints longitudinaux de construction munis de fers de liaison	102
2.3.3- Joints d'isolement	102
2.3.4- Joints de dilatation	102
2.4- Traitement de surface	103
2.4.1- Brossage	103
2.4.2- Striage	103
2.4.3- Balayage	103
2.4.4- Lavage	103
2.4.5- Dénudage chimique ou "désactivation"	103
2.4.6- Bouchardage du béton	103
2.4.7- Impression du béton ou "béton imprimé"	103
2.4.8- Béton matricé	103
2.4.9- Sablage	104
2.4.10- Hydrogommage	104
2.5- Cure du béton	104
2.6- Épreuves de convenance	104
2.6.1- Epreuves de convenance de fabrication	104
2.6.2- Epreuves de convenance de mise en œuvre	104

1. OPÉRATIONS PRÉALABLES

Ces prix rémunèrent les frais d'installation de chantier, des locaux du maître d'œuvre, les frais inhérents à la signalisation temporaire du chantier ainsi que les frais de signalisation de jalonnement des itinéraires de déviation, etc.

N° PRIX	INTITULÉ DU PRIX ET PRIX HORS TAXES EXPRIMÉ EN TOUTES LETTRES	PRIX HT
1.1	Installation de chantier Ce prix rémunère, au forfait, les frais d'installation de chantier autres que ceux rémunérés par des prix spéciaux du devis. Il comprend notamment : – l'aménagement des chemins et voies de desserte des chantiers ; – l'amenée, les déplacements éventuels et le repliement du matériel de transport et de mise en œuvre ; – les fournitures et frais d'installation des locaux de chantier, des ateliers, entrepôts, bureaux, etc. ; – l'amenée, l'équipement en matériel d'essais et de conservation des échantillons, l'entretien et le repliement du laboratoire de chantier de l'entreprise ; – les branchements aux réseaux divers, les liaisons radiotéléphoniques ; – les frais de gardiennage, de clôtures et d'entretien des lieux ; – l'enlèvement en fin de chantier de tous les matériels et matériaux en excédent et la remise en état des lieux ; – les frais d'occupation de terrain au cas où l'entrepreneur ne s'installerait pas sur les terrains mis à sa disposition par le maître d'ouvrage. Les installations de chantier de l'entreprise achevées, soixante-dix pour cent de ce prix est réglé à l'entrepreneur. Le solde est réglé après évacuation des installations et remise en état des lieux. Prix forfaitaire .....	.....
1.2	Locaux mis à la disposition du maître d'œuvre Ce prix rémunère au forfait la mise à disposition du maître d'œuvre d'un local de chantier éclairé, chauffé et raccordé au réseau téléphonique. Le local complètement installé et raccordé, soixante-dix pour cent de ce prix est réglé à l'entrepreneur. Le solde est réglé après repliement de ce local et la remise en état des lieux. Prix forfaitaire .....	.....
1.3	Signalisation temporaire du chantier Ce prix rémunère l'amenée, la mise en place, l'exploitation, la surveillance, le remplacement s'il y a lieu, de jour comme de nuit, et le repliement en fin de travaux des dispositifs de signalisation temporaire du chantier. Il comprend un terme fixe forfaitaire, correspondant à l'amenée du matériel, à sa mise en place et à son repliement en fin de chantier, et un terme journalier correspondant à l'entretien, au transfert, à l'exploitation et à la surveillance des dispositifs de signalisation. Le règlement de cette prestation se fait de la manière suivante : – pour le terme fixe forfaitaire, soixante-dix pour cent du montant sont payés lorsque, à la demande de l'entrepreneur, le maître d'œuvre a constaté que la réalisation de la signalisation et que les dispositions prises pour son exploitation répondent effectivement à toutes les prescriptions du marché. Le solde est payé lorsque, à la demande du maître d'œuvre, l'entrepreneur a évacué l'ensemble des dispositifs de signalisation ;	

N° PRIX	INTITULÉ DU PRIX ET PRIX HORS TAXES EXPRIMÉ EN TOUTES LETTRES	PRIX HT
	– pour le terme journalier, le premier jour pris en compte est celui où les conditions définies ci-avant, pour le paiement des soixante-dix pour cent du terme fixe forfaitaire, sont remplies. Le dernier jour est celui où l'entrepreneur a été invité par le maître d'œuvre à évacuer, hors du domaine public concerné par les travaux, tous les matériels et matériaux dont la présence nécessite une signalisation temporaire, sans que ce jour puisse être postérieur à celui de la réception des travaux. Il est précisé que tout manquement à l'une des prescriptions de l'article 8.4.6 du CCAP, de jour ou de nuit, même pour un seul dispositif de signalisation, constaté par le maître d'œuvre ou son représentant, entraîne pour le chantier correspondant la non-application de ce prix au jour de calendrier correspondant. Le prix de la signalisation temporaire du chantier comprend, en outre, le pilotage manuel occasionnel de la circulation par alternat, dans certaines phases de travaux de courte durée, par exemple les déplacements d'engins sur le chantier ou les raccordements aux voiries adjacentes. Il ne comprend pas la signalisation de jalonnement des itinéraires de déviation du chantier. • Terme fixe forfaitaire : Prix forfaitaire • Terme journalier : Prix forfaitaire	
1.4	Signalisation de jalonnement des itinéraires de déviation Ce prix rémunère l'amenée, la mise en place, l'exploitation, la surveillance, le remplacement s'il y a lieu, de jour comme de nuit, et le repliement en fin de travaux des dispositifs de signalisation des extrémités de chantier et de jalonnement des itinéraires de déviation, selon les dispositions des autres pièces du marché. Il comprend un terme fixe forfaitaire, correspondant à l'amenée du matériel, à sa mise en place et à son repliement en fin de chantier, et un terme journalier correspondant à l'entretien, aux déplacements, à l'exploitation et à la surveillance des dispositifs de signalisation. Le règlement de cette prestation se fait de la manière suivante : – pour le terme fixe forfaitaire, soixante-dix pour cent du forfait sont payés lorsque, à la demande de l'entrepreneur, le maître d'œuvre a constaté que la réalisation de la signalisation et que les dispositions prises pour son exploitation répondent effectivement à toutes les prescriptions du marché. Le solde est payé lorsque, à la demande du maître d'œuvre, l'entrepreneur a évacué l'ensemble des dispositifs de signalisation ; – pour le terme journalier, le premier jour pris en compte est celui où les conditions définies ci-avant, pour le paiement des soixante-dix pour cent du terme fixe, sont remplies. Le dernier jour est celui où l'entrepreneur a été invité par le maître d'œuvre à retirer la signalisation de jalonnement, sans que ce jour puisse être postérieur à celui de la réception des travaux. Il est précisé que tout manquement à l'une des prescriptions de l'article 8.4.6 du CCAP, de jour ou de nuit, même pour un seul dispositif de signalisation, constaté par le maître d'œuvre ou son représentant, entraîne pour le chantier correspondant la non-application de ce prix au jour de calendrier correspondant. • Terme fixe forfaitaire : Prix forfaitaire • Terme journalier : Prix forfaitaire	

N° PRIX	INTITULÉ DU PRIX ET PRIX HORS TAXES EXPRIMÉ EN TOUTES LETTRES	PRIX HT
1.5	Pilotage de la circulation par alternat Ce prix rémunère, à la journée de fonctionnement, la mise en place, l'exploitation et la surveillance d'une circulation alternée sur une seule voie, par feux tricolores de chantier ou par pilotage manuel. Ce même prix est applicable aussi bien dans le cas où l'alternat fonctionne seulement le jour, durant l'activité du chantier, que lorsqu'il est maintenu en permanence, y compris la nuit. La mise en place des alternats est soumise à l'accord préalable du maître d'œuvre ; ce prix ne s'applique pas aux alternats de courte durée (moins d'une journée) mis en place à la seule initiative de l'entrepreneur et nécessités par certaines phases des travaux, par exemple les déplacements d'engins sur le chantier ou les raccordements aux voiries adjacentes. Prix forfaitaire : La journée de fonctionnement	
1.6	Immobilisation du personnel et du matériel de chantier Ce prix rémunère, à la demi-journée, l'immobilisation du personnel et du matériel de l'entreprise, du fait du maître d'œuvre, pour le chantier d'exécution des travaux, y compris les épreuves de convenance de fabrication. Il ne s'applique pas aux périodes pendant lesquelles le chantier est interrompu : – en application des clauses du CCTP ou des états d'indications ; – du fait de l'entrepreneur ; – par suite des intempéries ; – par arrêt des travaux imposé par le maître d'œuvre comme conséquence des clauses du CCTP ; – pour l'exécution des planches d'essais, l'immobilisation consécutive étant incluse dans les prix de mise en œuvre. Toutefois, toute immobilisation inférieure à une demi-journée ne fait l'objet d'aucune indemnisation. Prix de l'immobilisation du personnel et du matériel de chantier : Prix forfaitaire pour une demi-journée	

2. EXÉCUTION DES TRAVAUX

N° PRIX	INTITULÉ DU PRIX ET PRIX HORS TAXES EXPRIMÉ EN TOUTES LETTRES	PRIX HT
2.1	Travaux préalables Il s'agit des prestations prévues avant les travaux de la couche de roulement en béton.	
2.1.1.	Protection du chantier Ce prix rémunère, au forfait, la fourniture, le transport et l'installation des dispositifs de protection du chantier, tels que définis à l'article 4.2.1 du présent CCTP. Prix forfaitaire	
2.1.2.	Protection des ouvrages existants Ce prix rémunère, au forfait, les travaux de protection des ouvrages existants telle que définie aux articles 2.11.1 et 4.2.2 du présent CCTP. Prix forfaitaire	
2.1.3.	Démolition des voies existantes éventuelles Ce prix rémunère, au mètre carré, la démolition des voies existantes éventuelles, tels que définis à l'article 4.2.3 du présent CCTP. La surface à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré des surfaces traitées. Le mètre carré	
2.1.4.	Réglage et compactage du support Ce prix rémunère, au mètre carré, le réglage et le compactage du support, tels que définis à l'article 4.2.4 du présent CCTP. La surface à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré des surfaces traitées. Le mètre carré	
2.1.5.	Réalisation des dispositifs drainants Ce prix rémunère la fourniture, le transport et la mise en œuvre des dispositifs drainants, tels que définis aux articles 2.16.1 et 4.2.5 du présent CCTP.	
2.1.5.1.	Dispositif drainant latéral La quantité à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré des drains latéraux ou, à défaut, de la totalisation des bons de livraison remis au représentant du maître d'œuvre et pris en compte par celui-ci sur les lieux de livraison. Le mètre linéaire	
2.1.5.2.	Dispositif drainant sous revêtement en béton La quantité à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du métré des surfaces drainées ou, à défaut, de la totalisation des bons de livraison remis au représentant du maître d'œuvre et pris en compte par celui-ci sur les lieux de livraison. Le mètre carré	

N° PRIX	INTITULÉ DU PRIX ET PRIX HORS TAXES EXPRIMÉ EN TOUTES LETTRES	PRIX HT
2.1.6.	Réalisation de la couche de fondation Ce prix rémunère, au mètre carré, la mise en œuvre de la couche de fondation, telle que définie à l'article 4.2.6 du présent CCTP. Il comprend la fourniture, le transport et la mise en œuvre du matériau de la couche de fondation. La surface à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du mètre des surfaces traitées. Le mètre carré .....	.....
2.1.7.	Réalisation des bordures et caniveaux préfabriqués en béton Ce prix rémunère, au mètre linéaire, l'exécution des bordures et caniveaux en béton, telles que définies aux articles 2.16.2, 2.16.3 et 4.2.7 du présent CCTP, à partir d'éléments préfabriqués, y compris toutes sujétions. Il comprend la fourniture, le transport et la mise en œuvre des éléments préfabriqués. Le linéaire à prendre en compte pour l'établissement de ces prix résulte du mètre des éléments préfabriqués réalisés.	.....
2.1.7.1.	Bordure type Le mètre linéaire .....	.....
2.1.7.2.	Caniveau type Le mètre linéaire .....	.....
2.1.8.	Réalisation des bordures et caniveaux en béton coulé en place Ce prix rémunère, au mètre linéaire, l'exécution des bordures et caniveaux en béton coulé en place, telles que définies aux articles 2.16.4, 2.16.5 et 4.2.8 du présent CCTP, y compris toutes sujétions. Il comprend la fourniture, le transport et la mise en œuvre du béton destiné à être coulé en place. Le linéaire à prendre en compte pour l'établissement de ces prix résulte du mètre des bordures et caniveaux réalisés.	.....
2.1.8.1.	Bordure type Le mètre linéaire .....	.....
2.1.8.2.	Caniveau type Le mètre linéaire .....	.....
2.1.9.	Mise en place des goudons Ce prix rémunère la fabrication, le transport et la mise en place des paniers de goudons tels que définis aux articles 2.12.1 et 4.2.9 du présent CCTP. La quantité à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du rapport entre le poids total des goudons utilisés et la surface réalisée. Le kg de goudons au m ² de revêtement béton .....	.....
2.1.10.	Mise en place des armatures BAC Ce prix rémunère la fourniture, le transport et la mise en œuvre des armatures longitudinales, telles que définies aux articles 2.12.4 et 4.2.10 du présent CCTP. La quantité à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du rapport entre le poids total des armatures utilisées et la surface réalisée. Le kg d'armatures au m ² de revêtement béton .....	.....

N° PRIX	INTITULÉ DU PRIX ET PRIX HORS TAXES EXPRIMÉ EN TOUTES LETTRES	PRIX HT
2.1.11.	Mise en place des chaînages aux bords du revêtement et autour des émergences Ce prix rémunère la fourniture, le transport et la mise en œuvre des chaînages, tels que définis aux articles 2.12 et 4.2.11 du présent CCTP. Le linéaire à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du mètre des chaînages réalisés. Le mètre linéaire	
2.1.12.	Réalisation des bandes structurantes Ce prix rémunère au mètre carré, la fourniture, le transport et la mise en œuvre des produits pour bandes structurantes tels que définis aux articles 2.17, 2.18 et 4.3.3 du présent CCTP, à partir d'éléments préfabriqués en béton ou d'éléments en pierres naturelles. La surface à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du mètre des surfaces réalisées.	
2.1.12.1.	Bandes structurantes en éléments préfabriqués en béton : • Pavés béton : Le mètre carré • Dalles béton : Le mètre carré	
2.1.12.2.	Bandes structurantes en pavés et dalles de pierres naturelles : • Pavés en pierres naturelles Le mètre carré • Dalles en pierres naturelles Le mètre carré	
2.2.	Réalisation de la couche de roulement en béton Ce prix rémunère, au mètre carré de béton mis en œuvre, les prestations suivantes : • L'étude de formulation du béton telle que définie à l'article 3.2 du présent CCTP ; • La réalisation des coffrages : pose et contrôle, telle que définie à l'article 4.3.2 du présent CCTP ; • La fourniture, le transport et la mise en place de treillis soudé, tel que défini à l'article 2.12.3 du présent CCTP. • La fourniture et le transport du béton tel que définis aux articles 3.1, 3.2 et 3.3 du présent CCTP ; • La mise en œuvre du béton, qui comprend le répandage, la vibration, le surfaçage, le balayage et la cure du béton, tels que définis aux articles 4.3.5, 4.3.6 et 4.5 du présent CCTP ; • Les contrôles sur béton frais telles que définies à l'article 4.7.1 du présent CCTP, les contrôles sur béton durci telles que définies à l'article 4.7.1.2 du présent CCTP et les contrôles sur l'ouvrage telles que définies aux articles 4.7.2 ; 4.7.3 ; 4.7.4 ; 4.7.5 ; 4.7.6 ; 4.7.7 ; 4.7.8 et 4.7.9 du présent CCTP. La surface à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du mètre du revêtement en béton réalisé. Prix au mètre carré pour une couche de roulement en béton d'épaisseur cm. Le mètre carré	

N° PRIX	INTITULÉ DU PRIX ET PRIX HORS TAXES EXPRIMÉ EN TOUTES LETTRES	PRIX HT
2.3.	Confection des joints	
2.3.1.	Joint de retrait-flexion Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la réalisation des joints de retrait-flexion transversaux et longitudinaux. Le linéaire à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du mètre des joints de retrait-flexion réalisés.	
2.3.1.1.	Joint de retrait-flexion sciés Ce prix rémunère, au mètre linéaire, le sciage des joints de retrait-flexion, tels que définis à l'article 4.4.3.1 du présent CCTP. Ce prix ne comprend pas le garnissage des joints. Le mètre linéaire	
2.3.1.2.	Garnissage des joints sciés Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture des produits et les opérations de garnissage, telles que définies à l'article 4.4.3.4 du présent CCTP. Le mètre linéaire	
2.3.2.	Joint de construction et d'arrêt Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture, le transport et la mise en œuvre des joints de construction et d'arrêt, tels que définis à l'article 4.4.3.2 du présent CCTP. Le linéaire à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du mètre des joints de construction réalisés.	
2.3.2.1.	Joint transversaux de construction munis de goujons, y compris toutes sujétions Le mètre linéaire	
2.3.2.2.	Joint longitudinaux de construction de type clé, y compris toutes sujétions Le mètre linéaire	
2.3.2.3.	Joint longitudinaux de construction munis de fers de liaison, y compris toutes sujétions Le mètre linéaire	
2.3.3.	Joint d'isolement Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture et l'exécution des joints d'isolement, tels que définis à l'article 4.4.3.3 du présent CCTP. Le linéaire à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du mètre des joints d'isolement réalisés. Le mètre linéaire	
2.3.4.	Joint de dilatation Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture et l'exécution des joints de dilatation, tels que définis à l'article 4.4.3.4 du présent CCTP. Le linéaire à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du mètre des joints de dilatation réalisés. Le mètre linéaire	

N° PRIX	INTITULÉ DU PRIX ET PRIX HORS TAXES EXPRIMÉ EN TOUTES LETTRES	PRIX HT
2.4.	Traitement de surface La surface à prendre en compte pour l'établissement de ce prix résulte du mètre de la surface traitée du revêtement.	
2.4.1.	Brossage Ce prix rémunère, au mètre carré, le brossage du béton frais au moyen de brosses métalliques ou en PVC, tel que défini à l'article 4.6.1 du présent CCTP. Le mètre carré	
2.4.2.	Striage Ce prix rémunère, au mètre carré, le striage du béton frais au moyen de râpeaux métalliques, tel que défini à l'article 4.6.2 du présent CCTP. Le mètre carré	
2.4.3.	Balayage Ce prix rémunère, au mètre carré, le balayage du béton frais au moyen de balais à brins plastiques, tel que défini à l'article 4.6.3 du présent CCTP. Le mètre carré	
2.4.4.	Lavage Ce prix rémunère, au mètre carré, le lavage du béton au jet d'eau et brossage, tel que défini à l'article 4.6.4 du présent CCTP. Le mètre carré	
2.4.5.	Dénudage chimique ou "désactivation" Ce prix rémunère, au mètre carré, la fourniture du produit retardateur de prise de surface, ou "désactivant", et la réalisation de toutes les opérations de dénudage chimique ou "désactivation", telle que définie à l'article 4.6.5 du présent CCTP. Le mètre carré	
2.4.6.	Bouchardage Le prix rémunère, au mètre carré, le bouchardage de la surface du béton durci, tel que défini à l'article 4.6.6 du présent CCTP. Le mètre carré	
2.4.7.	Impression du béton ou "béton imprimé" Ce prix rémunère, au mètre carré, la fourniture des produits (poudre colorante, produit de démoulage, moules, produit de protection, etc.) et la réalisation de l'ensemble des opérations de mise en œuvre prévues pour imprimer les motifs, tels que définis à l'article 4.6.7 du présent CCTP. Le mètre carré	
2.4.8.	Béton matricé Ce prix rémunère, au mètre carré, la fourniture des produits (poudre colorante, produit de démoulage, matrice, produit de protection, etc.) et la réalisation de l'ensemble des opérations de mise en œuvre prévues pour matricer les motifs, tels que définis à l'article 4.6.8 du présent CCTP. Le mètre carré	

N° PRIX	INTITULÉ DU PRIX ET PRIX HORS TAXES EXPRIMÉ EN TOUTES LETTRES	PRIX HT
2.4.9.	Sablage Ce prix rémunère, au mètre carré, la fourniture des produits (sable, produit de protection, etc.) et la réalisation de l'ensemble des opérations de mise en œuvre prévues pour sabler la surface du béton, tels que définis à l'article 4.6.9 du présent CCTP. Le mètre carré .....	.....
2.4.10.	Hydrogommage Ce prix rémunère, au mètre carré, la fourniture des produits (eau, produit de protection, etc.) et la réalisation de l'ensemble des opérations de mise en œuvre prévues pour hydrogommer la surface du béton, tels que définis à l'article 4.6.10 du présent CCTP. Le mètre carré .....	.....
2.5.	Epreuves de convenance Ce prix est à considérer si les épreuves de convenance sont à la charge de l'entreprise. Pour s'en assurer, se reporter à l'article 3.5 du présent CCTP.	.....
2.5.1.	Epreuve de convenance de fabrication Ce prix rémunère, au forfait, l'étude de formulation et de fabrication du béton, tel que définie à l'article 3.5.1 du présent CCTP. Le forfait .....	.....
2.5.2.	Epreuve de convenance de mise en œuvre Ce prix rémunère, au forfait, l'épreuve de convenance de mise en œuvre, telle que définie à l'article 3.5.2 du présent CCTP. Le forfait .....	.....

Détail estimatif : DE

1- Opérations préalables

2- Exécution des travaux

3- Récapitulatif

1. OPÉRATIONS PRÉALABLES

N° PRIX	INTITULÉ DU PRIX	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE HT	PRIX TOTAL HT
1.1.	Installation du chantier Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
1.2.	Locaux mis à la disposition du maître d'œuvre Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
1.3.	Signalisation temporaire du chantier • Terme fixe forfaitaire Prix forfaitaire • Terme journalier Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
1.4.	Signalisation de jalonnement des itinéraires de déviation • Terme fixe forfaitaire Prix forfaitaire • Terme journalier Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
1.5.	Pilotage de la circulation par alternat Prix forfaitaire La journée de fonctionnement .....	.....	.....	.....
1.6.	Immobilisation du personnel et du matériel de chantier Prix forfaitaire La demi-journée de fonctionnement .....	.....	.....	.....

Sous-total 1

2. EXÉCUTION DES TRAVAUX

N° PRIX	INTITULÉ DU PRIX	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE HT	PRIX TOTAL HT
2.1.	Travaux préalables			
2.1.1.	Protection du chantier Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
2.1.2.	Protection des ouvrages existants Prix forfaitaire .....	.....	.....	.....
2.1.3.	Démolition des ouvrages existants Le mètre carré .....	.....	.....	.....
2.1.4.	Préparation du support Le mètre carré .....	.....	.....	.....
2.1.5.	Réalisation des dispositifs drainants			
2.1.5.1.	Dispositif drainant latéral Le mètre linéaire .....	.....	.....	.....
2.1.5.2.	Dispositif drainant sous revêtement en béton Le mètre carré .....	.....	.....	.....
2.1.6.	Réalisation de la couche de fondation Le mètre carré .....	.....	.....	.....
2.1.7.	Réalisation des bordures et caniveaux préfabriqués en béton			
2.1.7.1.	Bordure type Le mètre linéaire .....	.....	.....	.....
2.1.7.2.	Caniveau type Le mètre linéaire .....	.....	.....	.....
2.1.8.	Réalisation des bordures et caniveaux en béton coulé en place			
2.1.8.1.	Bordure type Le mètre linéaire .....	.....	.....	.....
2.1.8.2.	Caniveau type Le mètre linéaire .....	.....	.....	.....
2.1.9.	Mise en place des goudons Le poids des goudons au mètre carré de revêtement .....	.....	.....	.....
2.1.10.	Mise en place des armatures du BAC Le poids des armatures au mètre carré de revêtement .....	.....	.....	.....

N° PRIX	INTITULÉ DU PRIX	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE HT	PRIX TOTAL HT
2.1.11.	Mise en place des chaînages aux bords du revêtement et autour des émergences Le mètre linéaire			
2.1.12.	Réalisation des bandes structurantes			
2.1.12.1.	Bandes structurantes en produits préfabriqués en béton • Pavé Le mètre carré • Dalle Le mètre carré			
2.1.12.2.	Bandes structurantes en éléments modulaires de pierres naturelles • Pavé Le mètre carré • Dalle Le mètre carré			
2.2.	Réalisation du revêtement en béton, d'épaisseur cm Le mètre carré			
2.3.	Confection des joints			
2.3.1.	Joints de retrait-flexion			
2.3.1.1.	Joints de retrait-flexion sciés Le mètre linéaire			
2.3.1.2.	Garnissage des joints sciés Le mètre linéaire			
2.3.2.	Joints de construction et d'arrêt			
2.3.2.1.	Joints de construction munis de goujons Le mètre linéaire			
2.3.2.2.	Joints longitudinaux de construction de type clé Le mètre linéaire			
2.3.2.3.	Joints longitudinaux de construction munis de fers de liaison Le mètre linéaire			
2.3.3.	Joints d'isolement Le mètre linéaire			

N° PRIX	INTITULÉ DU PRIX	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE HT	PRIX TOTAL HT
2.3.4.	Joints de dilatation Le mètre linéaire			
2.4.	Traitement de surface			
2.4.1.	Brossage Le mètre carré			
2.4.2.	Striage Le mètre carré			
2.4.3.	Balayage Le mètre carré			
2.4.4.	Lavage Le mètre carré			
2.4.5.	Dénudage chimique ou désactivation Le mètre carré			
2.4.6.	Bouchardage Le mètre carré			
2.4.7.	Impression du béton ou Béton imprimé Le mètre carré			
2.4.8.	Béton matricé Le mètre carré			
2.4.9.	Sablage Le mètre carré			
2.4.10.	Hydrogommage Le mètre carré			
2.5.	Epreuves de convenance			
2.5.1.	Epreuve de convenance fabrication Le forfait			
2.5.2.	Epreuve de convenance mise en œuvre Le forfait			

Sous-total 2

3. RÉCAPITULATIF

DÉSIGNATION DES TRAVAUX	PRIX HT PAR RUBRIQUE	CUMUL HT
1. Opérations préalables		
2. Exécution des travaux		
TOTAL GÉNÉRAL		



Collection technique **T64**

Direction artistique, réalisation & illustration de couverture : Sôa

Édition : Juin 2026

Pour tout renseignement, contacter Cimbéton : 16 bis, boulevard Jean-Jaurès 92110 Clichy.
Tél. : 01 55 23 01 00 - E-mail : centrinfo@cimbeton.net



Cimbéton