

BULLETIN

Officiel

FASCICULE SPÉCIAL N° 2003 - 3

Marchés publics de travaux

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

Fascicule 28

Exécution des chaussées en béton

[Document annexé à l'arrêté du 30 mai 2012](#)

Mars 2003



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ministère
de l'Équipement
des Transports
du Logement
du Tourisme
et de la Mer

BULLETIN

O f f i c i e l

Marchés publics de travaux

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

Fascicule 28

En collaboration avec le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie

Pour tous renseignements ou observations au sujet du présent fascicule et de la spécification technique, s'adresser :

- soit à la Direction des affaires juridiques, sous-direction de la commande publique, bâtiment Condorcet
6, rue Louise-Weiss 75703 Paris cedex,
- soit au secrétariat du GPEM/TMO, Conseil général des Ponts et Chaussées (3^e section) Tour Pascal B 92055 La Défense cedex

Mars 2003



SOMMAIRE

	<u>pages</u>
Extraits de l'arrêté du 3 janvier 2003 relatif à la composition du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux et approuvant ou modifiant divers fascicules	III
Circulaire n° 2003-20 du 4 février 2003 relative à la modification du fascicule n° 28 du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux	V
Fascicule n° 28 :	
Table des matières	3
Annexes (documents informatifs non constitutifs du fascicule du CCTG)	
Annexe 1 : Assistance à la rédaction du règlement de la consultation	23
Annexe 2 : Assistance à la rédaction du CCAP	31
Annexe 3 : CCTP-type pour chaussées à fort trafic	47
Annexe 4 : CCTP-type pour voirie à faible trafic et aménagements urbains	105
Annexe 5 : Aide à la rédaction du bordereau des prix	151
Spécification technique pour l'exécution des chaussées en béton	165
Composition du groupe de travail	173

Page laissée intentionnellement blanche

Extrait de l'arrêté du 3 janvier 2003
relatif à la composition du cahier des clauses techniques générales
applicables aux marchés publics de travaux et approuvant ou modifiant divers fascicules
(Journal officiel du 11 janvier 2003)

Article 1^{er}

Sont approuvés les fascicules modifiés suivants du cahier des causes techniques générales applicables aux marchés publics de travaux :

Fascicules applicables au génie civil

Fascicule 28 – Exécution des chaussées en béton.

Article 3

Les dispositions du présent arrêté sont applicables aux marchés pour lesquels la procédure de consultation sera engagée à compter du premier jour du sixième mois suivant la date de publication du présent arrêté.

Page laissée intentionnellement blanche

Direction des Affaires
Economiques et Internationales

Circulaire n° 2003-20 du 04 février 2003 relative à la modification du fascicule 28 « Exécution des chaussées en béton » du Cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux.

NOR : EQU0310048C

Le Ministre de l'Equipeement, des Transports et du Logement, du Tourisme et de la Mer
à Mesdames et Messieurs les destinataires *in fine*

Texte(s) source(s) : Arrêté (ECOM0200084A) du 3 janvier 2003 (*JO* du 11 janvier 2003)

Texte(s) abrogé(s) : néant

Texte(s) modifié(s) : Fascicule n° 28 du CCTG

Mots clés : CCTG

Mots clés libres :

DESTINATAIRES :

Pour attribution :

Mesdames et messieurs les préfets de région (directions régionales de l'équipement ; centres d'études techniques de l'équipement de Méditerranée, du Sud-Ouest, de Nord-Picardie, de Lyon, de l'Ouest et de Normandie-Centre ; services de la navigation du Nord-Est, du Nord-Pas-de-Calais, Rhône-Saône, de la Seine, de Strasbourg et de Toulouse ; services maritimes et de navigation de Gironde, du Languedoc-Roussillon et à Nantes ; services spéciaux des bases aériennes du Sud-Est, du Sud-Ouest et de l'Ile-de-France) ;

Mesdames et messieurs les préfets de département (directions départementales de l'équipement ; direction de l'équipement de Mayotte et de St-Pierre et Miquelon ; services maritimes des ports de Boulogne-sur-Mer et de Calais, du Nord [Dunkerque], de la Seine-Maritime [Le Havre et Rouen], et des Bouches du Rhône [Marseille] ; services spéciaux des bases aériennes du Sud-Ouest, du Sud-Est et de l'Ile-de-France ; ports autonomes de Dunkerque, Le Havre, Rouen, Nantes, Saint-Nazaire, Bordeaux, Marseille, Strasbourg, Paris et la Guadeloupe ; services de l'aviation civile de Nouméa, Papeete et Moroni) ;

Messieurs les directeurs des services techniques centraux ;

Monsieur le directeur général d'Aéroports de Paris ;

Monsieur le directeur général de la SNCF ;

Monsieur le directeur général d'EDF-GDF.

Pour information :

Mesdames et Messieurs les directeurs et chefs de service de l'administration centrale ;

Monsieur le vice-président du conseil général des ponts et chaussées ;

Messieurs les coordonnateurs des missions d'inspection générale territoriale, des circonscriptions d'inspection des services de la navigation, des circonscriptions d'inspection des services maritimes, de la mission d'inspection spécialisée des ouvrages d'arts ;

Messieurs les inspecteurs généraux des services techniques centraux.

La révision du fascicule 28 répond aux objectifs suivants, en ce qui concerne le fond.

LES OBJECTIFS DE LA REVISION

Le fascicule 28 du CCTG concerne l'exécution des chaussées en béton de ciment, routières ou aéroportuaires. Le fascicule précédent avait été approuvé par le décret n° 78-960 du 9 août 1978.

Depuis, la normalisation s'est fortement développée dans le domaine des travaux, des techniques et des essais relatifs aux chaussées. Un premier objectif de la révision est de prendre en compte ces normes (pour la plupart normes françaises homologuées, de référence obligatoire dans les marchés publics), qui portent sur les constituants (granulats, ciment, eau, adjuvants, ...), les produits (acier, béton, ...), les matériels (NF P 98-730) et les essais, l'exécution et le contrôle (NF P 98-170).

Les techniques ont évolué elles aussi, avec l'utilisation plus récente d'éléments métalliques dans la couche de béton (béton goujonné, béton armé continu), techniques non traitées dans le fascicule de 1978.

Enfin, cette révision donne l'occasion de mettre à part du fascicule proprement dit, sous la forme d'une spécification technique, les dispositions d'ordre technique qui appelleront des mises à jour plus fréquentes. Cette spécification a vocation à être mise à jour, indépendamment du fascicule, pour tenir compte de l'évolution du corpus normatif, et les mises à jour pourront entrer en vigueur dès leur adoption.

PRÉSENTATION DU FASCICULE

Le fascicule 28 s'applique aux couches de surface en béton de ciment recouvert ou non d'une couche de roulement en enrobé, éventuellement la couche de fondation en béton maigre conforme aux dispositions de la norme NF P 98-170, ou les couches de fondation en matériaux à base de liants hydrauliques. Il couvre également les bétons poreux pouvant être utilisés en drainage sur accotement. Mais il ne traite pas des couches de base ou de roulement en enrobé, objet du fascicule 27, en grave hydraulique ou en béton compacté, objet du fascicule 25 du CCTG. Il est utilisable pour les grandes voiries, fortement circulées, pour les petites opérations de voirie et les pistes cyclables, et également pour les pistes et aires de stationnement aéroportuaires.

CONCEPTION DU FASCICULE

Une grande partie des dispositions techniques qui figuraient dans l'ancien fascicule 28 figurent maintenant dans la norme NF P 98-170. De ce fait, le fascicule a pu être notablement allégé et traite essentiellement des clauses relationnelles techniques entre le maître d'ouvrage, représenté par le maître d'œuvre, et l'entreprise. Il comporte ainsi des indications développées sur l'assurance de la qualité, là où l'ancien fascicule ne traitait que de contrôle.

Une certaine homogénéité de conception a été recherchée avec les fascicules 25 et 27, également relatifs aux chaussées, approuvés en 1996.

Le fascicule proprement dit comporte quatre chapitres :

Le chapitre I « Généralités » présente l'objet du fascicule et stipule qu'il s'applique conjointement avec la spécification technique pour les chaussées en béton citée précédemment. Il indique aussi les prestations qui font normalement partie du marché et celles qui n'en font pas partie.

Le chapitre II « Préparation des travaux » traite des états d'indication (description détaillée de la chaussée à réaliser), de l'établissement du programme d'exécution et des travaux préparatoires à la réalisation proprement dite.

Le chapitre III « Constituants » évoque les conditions de prise en charge ou de réception des matériaux et d'étude de la formulation du béton. Deux cas y sont distingués, selon que la fourniture des constituants incombe à l'entrepreneur en totalité ou non.

Le chapitre IV « Assurance de la qualité » prévoit l'établissement d'un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) où sont notamment définis les moyens mis en oeuvre par l'entrepreneur et les contrôles qu'il effectue.

Le fascicule est complété par cinq annexes non contractuelles :

1. assistance à la rédaction des clauses spécifiques du règlement de consultation ;
2. assistance à la rédaction des clauses spécifiques du cahier des clauses administratives particulières ;
3. cahier des clauses techniques particulières type pour les chaussées à fort trafic ;
4. cahier des clauses techniques particulières type pour voirie à faible trafic et aménagements urbains en béton ;
5. aide à la rédaction du bordereau des prix unitaires.

A ce fascicule est associée, comme indiqué ci-dessus, une spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton. Cette spécification technique répertorie l'ensemble des normes applicables aux marchés de travaux qui se réfèrent au fascicule 28. La norme principale (NF P 98-170) est assez spécifique et complète pour qu'il n'y ait pas lieu d'inclure dans cette spécification d'autres prescriptions techniques propres aux chaussées en béton.

Les éventuelles difficultés dans la mise en oeuvre de ce fascicule pourront être signalées à la direction des affaires économiques et internationales, sous-direction du bâtiment et des travaux publics, mission de la normalisation.

Pour le ministre et par délégation :

Pour le directeur empêché :

Le sous-directeur du bâtiment et des travaux publics

RENÉ BARLET

EXÉCUTION DES CHAUSSÉES EN BÉTON

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

FASCICULE 28

Texte du fascicule

TABLE DES MATIERES

	<u>pages</u>
CHAPITRE I^{er} - GÉNÉRALITÉS	5
Article I.1 – Objet du fascicule	5
Article I.2 – Consistance des prestations	6
I.2.1 – Prestations de l’entreprise sauf dispositions contraires du CCTP	6
I.2.2 – Prestations et fonctions non comprises dans l’entreprise sauf dispositions contraires du CCTP	7
CHAPITRE II – PRÉPARATION DES TRAVAUX	8
Article II.1 – Etats d’indication	8
Article II.2 – Programme d’exécution	8
Article II.3 – Travaux préparatoires	9
II.3.1 – Reconnaissance du support	9
II.3.2 – Piquetage	9
II.3.3 – Implantation de la centrale de malaxage	9
CHAPITRE III – CONSTITUANTS	10
Article III.1 – Constituants fournis par le maître de l’ouvrage	10
III.1.1 – Prise en charge par l’entrepreneur des constituants préalablement stockés et réceptionnés par le maître de l’ouvrage	11
III.1.2 – Réception des constituants par l’entrepreneur en cours de chantier	11
Article III.2 – Constituants fournis par l’entrepreneur	11
III.2.1 – Granulats	11
III.2.1.1 – Fourniture	11
III.2.1.2 – Stockage	11

III.2.2 – Liant, adjuvant, aciers, autres constituants et produits normalisés	12
III.2.3 – Constituants et produits non couverts par une norme	12
Article III.3 – Étude de formulation	13
III.3.1 – Le maître de l’ouvrage fournit les granulats et/ou le liant entrant dans la composition des bétons	13
III.3.2 – L’entrepreneur fournit tous les constituants	13
CHAPITRE IV – ASSURANCE DE LA QUALITÉ	14
Article IV.1 – Définitions	14
Article IV.2 – Contrôle intérieur ; consistance du plan d’assurance qualité	15
IV.2.1 – Dispositions générales	16
IV.2.1.1 – Organisation générale	16
IV.2.1.2 – Constituants - formulation	16
IV.2.1.3 – Moyens Matériels	17
IV.2.1.4 – Fabrication, transport et mise en œuvre	17
IV.2.2 – Contrôle interne	17
IV.2.2.1 – Organisation générale	17
IV.2.2.2 – Constituants	18
IV.2.2.3 – Fabrication, transport et mise en œuvre	18
IV.2.2.4 – Exploitation des résultats	19
IV.2.3 – Contrôle externe	19
IV.2.3.1 – Organisation générale	19
IV.2.3.2 – Constituants	20
IV.2.3.3 – Matériels de fabrication et mise en œuvre	20
IV.2.3.4 – Calibrage et vérification des matériels d’essai	20
IV.2.3.5 – Fabrication et mise en œuvre	20
IV.2.3.6 – Diffusion et exploitation des résultats	21
IV.2.3.7 – Traitement des non-conformités	21
Article IV.3 – Contrôle extérieur	21

CHAPITRE I^{er}
GÉNÉRALITÉS

Article I.1 : Objet du fascicule

**Pour les matériaux à base de ciment, la norme applicable est : NF P 98-170 – chaussées en béton de ciment, exécution et contrôles.*

Les techniques de chaussées en béton concernées sont les suivantes :

- chaussées en dalles de béton non goujonnées, non armées,*
- chaussées en dalles de béton goujonnées,*
- chaussées en béton armé continu,*
- chaussées en béton en dalles épaisses,*
- chaussées en dalles de béton coffré,*
- rénovation de chaussées par couche mince de béton.*

Le présent fascicule concerne les chaussées routières et autoroutières, les chaussées aéronautiques, les pistes cyclables, les voiries et aménagements d'espaces publics urbains, les aires industrielles.

*** L'exécution des couches de chaussées en enrobés bitumineux des chaussées en béton (surface ou fondation) est soumise au fascicule 27 du CCTG, celle des couches en grave traitée aux liants hydrauliques et des couches de béton compacté est soumise au fascicule 25 du CCTG.*

**** Il appartient au rédacteur du CCTP d'ajouter les compléments nécessaires pour les travaux particuliers ou les produits spécifiques.*

Les cas où il est possible, dans les cahiers des charges, de déroger aux stipulations des normes sont énumérés de façon limitative par le décret n° 84-74 modifié. (Voir la circulaire du Premier Ministre du 5 juillet 1994).

CHAPITRE I^{er}
GÉNÉRALITÉS

Article I.1 : Objet du fascicule

Le présent fascicule définit les obligations et les clauses contractuelles relatives aux travaux de réalisation des couches de chaussées en béton de ciment ou aux couches de fondation en matériaux à base de liant hydraulique (*). Il définit les obligations contractuelles de l'entrepreneur et ses relations avec le maître d'ouvrage, représenté par le maître d'oeuvre.

Sont concernés par le présent fascicule les bétons mis en place par vibration, ou fluidifiés, utilisés en couche de surface, recouverts ou non d'enrobés bitumineux, ou en couche de fondation et les bétons poreux (**).

La spécification technique relative à l'exécution des chaussées en béton s'applique, ainsi que toutes les normes qu'elle cite, aux marchés concernés qui visent le présent fascicule (***).

***** Les produits conformes à un agrément technique européen sont susceptibles d'être admis dans le cadre de variantes. Plus exceptionnellement, ils peuvent être spécifiés dans le CCTP, soit en l'absence de norme, soit si les conditions d'une dérogation aux normes sont remplies.*

Article I.2 : Consistance des prestations

I.2.1 PRESTATIONS DE L'ENTREPRISE, SAUF DISPOSITIONS CONTRAIRES DU CCTP

** Il est conseillé de laisser à l'entreprise la totalité des fournitures dans le cadre de la démarche qualité décrite au chapitre IV. Ce sont par exemple :*

- pour les constituants : l'eau, les granulats, les liants et adjuvants,*
- pour les produits entrant dans la constitution des couches : fers de liaison, goujons et armatures, produits pour joint,*
- pour les produits utilisés pour l'exécution : cure, traitement de surface.*

*** Si la fourniture des granulats et/ou du liant est assurée par le maître de l'ouvrage, celui-ci remet les résultats des études de formulation à l'entrepreneur (cf. article III ci-après).*

Ces produits et leurs constituants sont conformes aux normes ou, le cas échéant, à un agrément technique européen (****).

En ce qui concerne les normes françaises non issues de normes européennes, la conformité des produits ou prestations peut-être remplacée par la conformité à d'autres normes européennes reconnues équivalentes.

Article I.2: Consistance des prestations

I.2.1 PRESTATIONS DE L'ENTREPRISE, SAUF DISPOSITIONS CONTRAIRES DU CCTP

Elles comprennent :

- le piquetage général, le piquetage spécial le cas échéant, le piquetage complémentaire,
- la reconnaissance du support (nivellement et portance) et sa préparation (balayage, nettoyage),
- l'entretien des aires de stockage et de fabrication fournies par le maître de l'ouvrage,
- la fourniture (*)
 - des constituants entrant dans la composition des bétons,
 - des produits entrant dans la constitution des couches de chaussée,
 - des produits utilisés pour l'exécution;
- les études de formulation des mélanges (**),
- la fabrication des mélanges,
- le transport et la mise en œuvre des mélanges,
- le traitement des interfaces,

*** Notamment les dispositifs provisoires éventuels d'assainissement, et les modalités de protection avant mise en service de l'ouvrage.

**** Notamment les dispositifs provisoires éventuels d'assainissement, et les modalités de protection avant mise en service de l'ouvrage.

1.2.2. PRESTATIONS ET FONCTIONS NON COMPRISES DANS L'ENTREPRISE

* Le contrôle de conformité d'un lot peut s'appuyer sur les résultats du contrôle externe de l'entreprise réalisé pour le lot considéré, lorsque ce contrôle est prévu au marché. Le contrôle extérieur doit le compléter (cf chapitre IV du présent fascicule) par :

- la validation du contrôle externe de l'entreprise,
- les essais réalisés dans le cadre du contrôle extérieur.

** Se rattachent par exemple à cette catégorie les travaux suivants : le reprofilage du support, ou la correction de défaut de portance.

*** En particulier les travaux de marquages routiers de rétablissement des ouvrages, le balisage lumineux dans le domaine aéronautique.

- l'exécution des couches de cure,
- le traitement de surface du béton de roulement,
- la réalisation et le traitement des joints,
- la protection du chantier et des ouvrages dans les conditions réglementaires (***),

- la protection des ouvrages vis-à-vis des intempéries (****),
- la restitution sous une forme adaptée, du piquetage général et spécial après travaux, et les plans de récolement.

1.2.2. PRESTATIONS ET FONCTIONS NON COMPRISES DANS L'ENTREPRISE

Les fonctions suivantes ne font pas partie de l'entreprise :

- le contrôle de conformité de l'ouvrage (*),
- le suivi des qualités d'usage pendant la période de garantie.

Les travaux suivants ne font pas partie de l'entreprise sauf dispositions contraires du CCTP :

- les travaux préparatoires qui doivent être terminés avant l'ouverture du chantier de mise en œuvre des mélanges (**),
- les constituants fournis par le maître de l'ouvrage,
- la mise à niveau des regards et des bouches de canalisations, des bordures et caniveaux,
- l'aménagement des accotements et du terre-plein central,
- les remises en état d'ouvrages adjacents,
- la signalisation aux extrémités de chantier et de déviation,
- les remises en état consécutives aux travaux d'un autre marché (***).

CHAPITRE II

PRÉPARATION DES TRAVAUX

** D'une manière générale, le dossier d'appel d'offres doit comporter toutes les indications générales nécessaires à l'entrepreneur pour établir son offre en toute clarté, en particulier dans le règlement de la consultation et le CCTP.*

Article II.1 : Etats d'indication

** Le cas échéant il faut préciser les conditions particulières d'exécution, notamment celles qui résultent de la présence d'autres corps d'état ou d'une exécution en plusieurs phases, et les emplacements de la centrale de fabrication si ceux-ci sont imposés par le maître de l'ouvrage.*

*** Le CCAP fixe les divers délais de gestion de l'exécution du chantier, (article 8 dans le cas du CCAP type).*

Article II.2 : Programme d'exécution

** Dans le cas où le lot doit être recouvert par une autre couche de chaussée, le programme d'exécution réserve un délai suffisant pour permettre sa réception.*

*** Ce délai est au plus égal au délai indiqué dans l'acte d'engagement, article 3.*

CHAPITRE II

PRÉPARATION DES TRAVAUX (*)**Article II.1 : Etats d'indication**

Les états d'indication sont fournis, soit dans le CCTP, soit dans les bons de commandes.

L'acte d'engagement fixe le délai de réalisation et la date à partir de laquelle l'entrepreneur peut commencer les travaux.

Les états d'indication précisent (*):

- l'emplacement, la longueur, la surface et les épaisseurs à mettre en œuvre ;
- les périodes pendant lesquelles les travaux ne doivent pas être exécutés sur certaines sections et, éventuellement, les sections sur lesquelles les travaux doivent être exécutés en priorité.

Si l'entrepreneur estime que certaines modalités d'exécution prévues par les états d'indication ne conviennent pas, il propose au maître d'œuvre les modifications qu'il juge utiles, avec toutes les justifications à l'appui, ceci dans les meilleurs délais et en tous cas dans les 15 jours suivant la réception des états d'indication (**).

Article II.2 : Programme d'exécution

Dans les conditions prévues à l'article 28.2 du CCAG travaux, l'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre un programme d'exécution des travaux, compatible avec la période d'exécution prescrite, indiquant :

- la date prévue pour le commencement des travaux ;
- la description des différentes phases d'exécution (*);
- le volume moyen journalier de mélange fabriqué par chaque centrale ;
- la liste, dans l'ordre chronologique prévu, des sections traitées et le délai d'exécution ;
- le délai global d'exécution des travaux (**);
- les modalités du contrôle intérieur exercé aux stades successifs de l'exécution, présentées dans la forme prévue aux articles IV.1 et IV.2 ci-après.

Article II.3 : Travaux préparatoires**II.3.1. RECONNAISSANCE DU SUPPORT**

**Le dossier d'informations indique les caractéristiques de la couche support de chaussées nécessaires pour permettre le choix des méthodes d'exécution. Elles portent sur la nature de la couche, les tolérances de nivellement et la portance.*

***Les travaux qui apparaîtraient nécessaires à la suite de ce relevé contradictoire sont proposés par le maître d'œuvre au maître d'ouvrage, notifiés en conséquence à l'entrepreneur et réalisés aux frais du maître d'ouvrage.*

II.3.2. PIQUETAGE**II.3.3. IMPLANTATION DE LA CENTRALE DE MALAXAGE**

** L'attention du maître d'œuvre est attirée sur le délai nécessaire à l'obtention des autorisations nécessaires.*

Si l'emplacement de la centrale est imposé par le maître d'ouvrage, il l'indique dans le dossier de consultation des entreprises.

Article II.3 : Travaux préparatoires**II.3.1. RECONNAISSANCE DU SUPPORT**

Avant la mise en œuvre de la couche de béton, l'entrepreneur reconnaît l'état de la surface de la couche support et vérifie si elle présente effectivement des caractéristiques au moins équivalentes à celles indiquées dans le dossier d'informations inclus dans le DCE (*).

L'entrepreneur fait, s'il y a lieu, avant exécution des travaux, toutes les propositions qui seraient justifiées par l'état réel de la couche support. En cas de désaccord, un relevé contradictoire est décidé (**).

II.3.2. PIQUETAGE

Après la notification des repères de nivellement du piquetage général, et avant tout début d'exécution des travaux correspondants, l'entrepreneur doit vérifier les cotes, en donner acte ou faire part de ses observations, faute de quoi les dites cotes sont considérées comme acceptées par lui. En cas de désaccord, un levé topographique contradictoire est exécuté.

Dans le cas où le piquetage général a été exécuté avant passation du marché, l'entrepreneur doit, dans des délais fixés par le CCAP, vérifier les cotes, en donner acte ou faire part de ses observations, faute de quoi les dites cotes sont réputées acceptées par lui. En cas de désaccord, un levé topographique contradictoire est décidé.

II.3.3. IMPLANTATION DE LA CENTRALE DE MALAXAGE

L'entrepreneur doit respecter les dispositions de la loi sur les installations classées (*) et les délais d'installation.

CHAPITRE III

CONSTITUANTS

Article III.1 : Constituants fournis par le maître de l'ouvrage (*)

** Comme déjà indiqué dans le commentaire de l'article I.2.1 du présent fascicule ce cas n'est pas souhaitable. Toutefois, si des raisons locales le justifient, le CCTP désigne les constituants fournis par le maître de l'ouvrage et précise les lieux et cadences de leur prise en charge par l'entrepreneur.*

III.1.1. PRISE EN CHARGE PAR L'ENTREPRENEUR DES CONSTITUANTS PRÉALABLEMENT STOCKÉS ET RÉCEPTIONNÉS PAR LA MAÎTRISE D'OUVRAGE

** A cet effet, le maître d'ouvrage remet à l'entrepreneur copie des CCTP de fourniture et de transport. De plus pour les granulats, il remet la fiche technique produit (FTP) des matériaux fournis, le Plan Assurance de la Qualité du (ou des) fournisseur(s) tel que défini par le fascicule 23 du CCTG.*

*** Ce dernier fait procéder à des essais de vérification sur les constituants concernés. Si cette vérification confirme la non-conformité des constituants, le maître d'œuvre propose au maître d'ouvrage :*

- une adaptation de la formulation du mélange ou du dimensionnement de la couche de la chaussée en fonction de leurs caractéristiques réelles ;*
- leur mise en conformité par un traitement complémentaire ;*
- leur utilisation à d'autres fins ;*
- leur évacuation et leur remplacement, par les soins du maître d'ouvrage, par des constituants dont les caractéristiques répondent aux spécifications du marché.*

Dans les quatre cas, les conséquences des anomalies sont à la charge du maître d'ouvrage.

CHAPITRE III

CONSTITUANTS

Article III.1 : Constituants fournis par le maître de l'ouvrage (*)

III.1.1. PRISE EN CHARGE PAR L'ENTREPRENEUR DES CONSTITUANTS PRÉALABLEMENT STOCKÉS ET RÉCEPTIONNÉS PAR LA MAÎTRISE D'OUVRAGE

Dès notification de son marché, l'entrepreneur prend connaissance (*) des conditions de fabrication, de transport et de stockage de ces constituants, ainsi que des modalités et des résultats de l'ensemble des contrôles effectués pour le compte du maître de l'ouvrage.

L'entrepreneur s'assure que les caractéristiques des constituants n'ont pas été altérées depuis ces contrôles et émet éventuellement des réserves auprès du maître d'œuvre s'il l'estime nécessaire.

Si l'entrepreneur constate une anomalie lors de la prise en charge ou de la reprise des constituants, ou s'il estime qu'ils ont pu évoluer sensiblement compte tenu de leur nature ou de l'âge des stocks, il en avise par écrit motivé le maître d'œuvre (**).

*** *La pollution du stock est une anomalie qui peut être non apparente.*

III.1.2. RÉCEPTION DES CONSTITUANTS PAR L'ENTREPRENEUR EN COURS DE CHANTIER

* *Le CCTP définit les modalités techniques de cette réception : moyens, nature et cadence des vérifications.*

Article III.2 : Constituants fournis par l'entrepreneur

* *Plan d'assurance qualité.*

** *Schéma organisationnel du plan d'assurance qualité.*

III.2.1. GRANULATS

III.2.1.1. FOURNITURE

* *L'entrepreneur est tenu d'imposer dans ses conventions avec le producteur de granulats les clauses du fascicule 23 du CCTG en plus des clauses du CCTP du marché.*

III.2.1.2. STOCKAGE

Faute pour l'entrepreneur d'avoir informé le maître d'œuvre dans un délai de quinze jours après remise des constituants des anomalies éventuelles, il est réputé les avoir pris en charge définitivement (*cf.* article 26 du CCAG), sous réserve des droits de l'entrepreneur en cas d'anomalie cachée (***).

A partir de cette prise en charge, l'entrepreneur est responsable de la conservation de l'intégrité du stock de constituants et de son évolution aux plans qualitatif et quantitatif, pendant la durée des travaux.

L'entrepreneur doit prévenir le maître d'œuvre en temps utile du risque de rupture de stock.

III.1.2. RÉCEPTION DES CONSTITUANTS PAR L'ENTREPRENEUR EN COURS DE CHANTIER

Lorsque des constituants sont réceptionnés par l'entrepreneur, cette réception (*) est effectuée conformément aux dispositions de l'article 26.7 du CCAG.

Article III.2 : Constituants fournis par l'entrepreneur

L'entrepreneur indique dans le PAQ (*) les matériaux qu'il compte utiliser, en conformité avec le SOPAQ (**).

II.2.1. GRANULATS

III.2.1.1. FOURNITURE

Le contrôle doit être conforme aux dispositions du fascicule 23 du CCTG (*). Si les granulats ne sont pas certifiés, l'entrepreneur doit effectuer un contrôle du fournisseur et le formaliser dans son plan d'assurance qualité.

Il remet dans le délai de préparation du marché la ou les fiches techniques produits (FTP) de chaque classe de matériaux utilisés, fiches qui seront rendues contractuelles.

III.2.1.2. STOCKAGE

Dans le cas où l'entrepreneur réalise les aires de stockage, il doit en préciser la localisation dans le PAQ, en conformité avec les indications du SOPAQ, et procéder aux aménagements nécessaires.

III.2.2. LIANT, ADJUVANT, ACIERS, AUTRES CONSTITUANTS ET PRODUITS NORMALISÉS

** Les normes applicables sont : NF P 98-170 et les normes auxquelles elle renvoie, notamment la norme NF P 15-301.*

*** Les contrôles éventuels ne doivent porter que sur les caractéristiques certifiées susceptibles d'évoluer pendant le transport et sur les caractéristiques non couvertes par la certification.*

**** Le marché peut prévoir une cadence minimale pour la réalisation de prélèvements conservatoires. La masse de ce prélèvement est fixé par le CCTP. En général, pour le liant, 2 kg suffisent.*

***** Le CCTP doit définir les cadences minimales de contrôle pour ces constituants et produits.*

III.2.3. CONSTITUANTS ET PRODUITS NON COUVERTS PAR UNE NORME

** Dans le cas où le produit fait l'objet d'un avis technique, il convient de s'assurer que le domaine d'emploi prévu correspond au cas du chantier. En l'absence d'avis technique, le maître d'œuvre peut demander à l'entreprise de faire la preuve que le produit est apte à satisfaire les exigences du marché.*

*** Comité français des techniques routières.*

**** Le CCTP peut prévoir une cadence minimale pour la réalisation de prélèvements conservatoires.*

***** Le CCTP doit définir une cadence minimale de contrôle pour ces constituants et produits.*

Toute quantité de granulats approvisionnée en excès est à la charge de l'entrepreneur.

III.2.2. LIANT, ADJUVANT, ACIERS, AUTRES CONSTITUANTS ET PRODUITS NORMALISÉS

Les constituants et les produits utilisés couverts par une norme (*) devront être conformes à la norme correspondante.

En dérogation à la norme NF P 98-170, la norme concernant l'eau de gâchage du béton est la norme XP P 18-303.

Dans le cas où ces constituants et produits font l'objet d'une certification de produit dont le domaine correspond à l'objet du marché, il n'est normalement pas réalisé de contrôle de réception (**) en dehors d'une identification à chaque livraison et d'un prélèvement conservatoire à la cadence prévue par le plan d'assurance de la qualité de l'entreprise (***) et le CCTP.

Dans les autres cas, outre l'identification à chaque livraison et la réalisation de prélèvements conservatoires, l'entrepreneur doit effectuer un contrôle de la fourniture et le formaliser dans son plan d'assurance de la qualité (****).

III.2.3. CONSTITUANTS ET PRODUITS NON COUVERTS PAR UNE NORME

Les constituants et produits utilisés non couverts par une norme doivent faire l'objet d'une fiche technique fournisseur et être conformes à cette fiche technique et peuvent faire l'objet d'un avis technique (*) délivré par le CFTR (**), d'un agrément technique européen ou d'une procédure équivalente.

Dans tous les cas, outre l'identification à chaque livraison et la réalisation de prélèvement conservatoire (***), l'entrepreneur doit effectuer un contrôle de la fourniture et le formaliser dans son plan d'assurance de la qualité (****).

Article III.3 : Etude de formulation**III.3.1. LE MAÎTRE D'OUVRAGE FOURNIT LES GRANULATS ET/OU LE LIANT ENTRANT DANS LA COMPOSITION DES BÉTONS**

**Le maître d'ouvrage communique les résultats des études définitives dans le délai de préparation du marché et au moins un mois avant les travaux de bétonnage.*

III.3.2 L'ENTREPRENEUR FOURNIT TOUS LES CONSTITUANTS

**Les normes applicables sont : NF P 98-170 et FD P 98 171.*

Article III.3 : Etude de formulation**III.3.1. LE MAÎTRE D'OUVRAGE FOURNIT LES GRANULATS ET/OU LE LIANT ENTRANT DANS LA COMPOSITION DES BÉTONS**

Dans ce cas, les documents particuliers du marché donnent la composition indicative (*) des mélanges et les résultats des études de formulation.

Si l'entrepreneur formule des observations ou des réserves, le maître d'œuvre fait connaître sa réponse dans les 15 jours. Sauf réponse du maître d'œuvre dans ce délai, la formule initiale du mélange est conservée.

Si l'entrepreneur propose une variante accompagnée des résultats d'essais, le maître d'œuvre fait connaître sa réponse dans un délai de 30 jours. Sauf réponse du maître d'œuvre dans ce délai, la formulation initiale du mélange est conservée.

III.3.2 L'ENTREPRENEUR FOURNIT TOUS LES CONSTITUANTS

Dans ce cas, l'entrepreneur remet au maître d'œuvre ses propositions dans les 30 jours suivant la notification du marché avec à l'appui les études de formulation effectuées et les résultats obtenus. Ces études doivent être réalisées conformément aux normes (*). Dans le cas où il existe un avis technique, l'étude de formulation tient compte des recommandations formulées dans cet avis. Si l'entrepreneur choisit des compositions correspondant à des mélanges largement éprouvés, il remet, avec l'accord du maître d'œuvre, une étude réduite.

Les constituants utilisés pour l'étude doivent être les mêmes que ceux du chantier.

CHAPITRE IV

ASSURANCE DE LA QUALITÉ**Article IV.1: Définitions**

** Les normes applicables sont notamment NFX 50-125 et NF EN ISO 8402. Ces normes définissent le contrôle intérieur, c'est-à-dire le contrôle exercé par l'entreprise pour s'assurer de la satisfaction de la prestation fournie à son client.*

Pour ce type de travaux il est défini conventionnellement deux parties : le contrôle interne que l'entreprise doit obligatoirement exercer pour effectuer la bonne conduite du chantier et, le cas échéant à la demande du maître d'ouvrage, le contrôle externe correspondant à la mesure des performances spécifiées au marché.

*** La consistance du SOPAQ est à préciser dans le règlement de la consultation.*

**** Le contrôle externe, à définir dans le PAQ, est demandé :*

- à l'initiative du maître d'ouvrage ; le règlement de la consultation et le CCTP indiquent les activités de l'entreprise faisant l'objet d'un contrôle externe. Pour les chantiers peu importants, (moins de 3 000 m³) le contrôle externe pourra se limiter aux contrôles de la fabrication des bétons ;
- sur proposition de l'entrepreneur :
 - lorsqu'il offre une amélioration sensible dans le domaine de la qualité,
 - lorsqu'il s'agit d'une variante innovante concernant une technique, une procédure ou un matériel, ou d'une variante portant sur une organisation de chantier particulièrement performante.

CHAPITRE IV

ASSURANCE DE LA QUALITÉ**Article IV.1 : Définitions**

Le vocabulaire relatif à la gestion de la qualité est défini par les normes (*).

L'organisation de la qualité pour l'entrepreneur comprend, outre le Schéma organisationnel du plan d'assurance qualité (SOPAQ) (**), document contractuel remis par l'entrepreneur dans son offre, le Plan d'assurance qualité (PAQ) conforme aux indications du SOPAQ et qui contient notamment :

- les dispositions générales (cf. article IV-2 ci-après),
- dans tous les cas, les dispositions prises pour assurer le contrôle interne à la chaîne de production permettant de s'assurer que le processus de fabrication et de mise en œuvre est appliqué conformément aux procédures indiquées pour obtenir la qualité requise (cf. article IV-2 ci-après),
- dans la mesure où le marché le prévoit (***), les actions de contrôle externe à la chaîne de production permettant de vérifier que les procédures de contrôle interne sont bien respectées et que les produits fabriqués sont bien conformes aux spécifications (cf. article IV-3 ci-après).

***** Dans le cas où le marché prévoit un contrôle externe, la constatation de la conformité des lots est effectuée au vu de ses résultats, validés par le contrôle extérieur. Le CCTP fixe la constitution du lot de contrôle.*

****** Il est rappelé que les stipulations contractuelles comprennent des spécifications et des prescriptions. Les spécifications explicitent les résultats à obtenir en s'appuyant sur des grandeurs mesurables, définies pour chaque partie d'ouvrage et à tous les stades (matériaux, produits, composants, tolérances). La spécification d'un caractère fixe les proportions admises de mesures défectueuses. Les prescriptions, qui doivent être compatibles avec les spécifications, visent à obtenir que les processus d'exécution ou de fabrication et les moyens utilisés par l'entrepreneur soient bien adaptés aux buts fixés.*

****** A titre d'exemple les CCTP Types, joints en annexe, donnent une liste de points d'arrêts généralement retenus pour ce type de travaux. Les points critiques pouvant être retenus figurent dans les guides techniques : Chaussées en béton, édité par le SETRA et le LCPC et Chaussées aéroportuaires en béton, édité par le STBA et le LCPC.*

**Article IV.2 : Contrôle intérieur ;
consistance du plan d'assurance qualité (*)**

** Le contrôle intérieur effectué par l'entrepreneur comporte dans tous les cas le contrôle interne qui se rapporte à la maîtrise du processus (caractéristiques des constituants et fonctionnement du matériel) et, selon les pièces du marché, un contrôle externe qui se rapporte à la connaissance des caractéristiques des matériaux et de la couche de chaussée.*

Le lot de contrôle est un ensemble défini de fournitures ou de travaux auquel s'applique une décision résultant du contrôle de conformité aux spécifications.

La constatation de la conformité des lots (****) définis par le marché, au vu des résultats du contrôle de conformité aux stipulations (*****) du marché est une prérogative constante du maître d'œuvre, dont les actions de «contrôle extérieur au producteur» sont complémentaires à celles que l'entrepreneur s'engage à effectuer dans le cadre de son PAQ.

Les points critiques et les points d'arrêt sont précisés dans le CCTP (*****).

**Article IV.2: Contrôle intérieur ;
consistance du plan d'assurance qualité (*)**

IV.2.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

IV.2.1.1. ORGANISATION GÉNÉRALE

** Le manuel qualité de l'entrepreneur est défini par la norme NF EN ISO 8402 déjà citée.*

Pour les petits chantiers de quelques jours, le PAQ peut être limité à des extraits du manuel qualité de l'entrepreneur.

*** Le PAQ explicite et complète les dispositions indiquées par l'entrepreneur dans son SOPAQ.*

IV.2.1.2. CONSTITUANTS-FORMULATION

**La norme applicable est: NF P 98-170.*

*** Article 26 du CCAG.*

IV.2.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

IV.2.1.1. ORGANISATION GÉNÉRALE

L'entrepreneur établit et soumet au visa du maître d'œuvre dans la période de préparation du chantier, son PAQ. Ce PAQ est fondé sur le manuel qualité de l'entrepreneur (*), dont il peut comprendre des extraits permettant au maître d'œuvre de connaître les dispositions prises par l'entrepreneur pour gérer la qualité de ses travaux.

Il indique dans tous les cas (**):

- la désignation et les références de l'encadrement: directeur des travaux et, le cas échéant, les responsables des diverses phases du chantier (approvisionnements, piquetage, fabrication, mise en œuvre);
- la désignation des équipes du chantier,
- la désignation des principaux fournisseurs, et sous-traitants,
- la localisation des aires de stockage des granulats, de fabrication des mélanges, si le marché l'impose,
- le type de matériel utilisé et les modalités d'utilisation.

IV.2.1.2. CONSTITUANTS-FORMULATION

Le PAQ définit:

- la provenance exacte des constituants dont l'entrepreneur a la charge, en conformité aux normes en vigueur lorsqu'elles existent (*) ou, à défaut, aux avis ou fiches techniques correspondants lorsque l'entreprise y a fait référence dans le SOPAQ,
- les dispositions prises par l'entrepreneur pour établir la preuve que les constituants dont il a la charge sont conformes aux exigences du marché,
- les modalités d'identification des livraisons. Si des constituants sont fournis par le maître d'ouvrage, le PAQ précise les modalités de leur prise en charge par l'entrepreneur (**),
- l'organisation de l'approvisionnement, du transport et du stockage des matériaux,
- les études de formulation, avec les seuils d'alerte et de refus concernant la fabrication des bétons, si l'entrepreneur est responsable de toutes les fournitures.

IV.2.1.3. MOYENS MATÉRIELS

IV.2.1.3. MOYENS MATÉRIELS

Le PAQ décrit :

- les installations de chantier, les aires de stockage et de reprise des granulats si elles sont à la charge de l'entrepreneur, les conditions de stockage ;
- dans le cas de fabrication en centrale de chantier : l'aire de fabrication et le matériel et ses modalités d'utilisation et de contrôle ;
- dans le cas de fabrication en centrale de béton prêt à l'emploi (BPE) : le PAQ du producteur de BPE ;
- le type et la quantité des divers matériels et autres moyens que l'entrepreneur prévoit d'utiliser pour le transport et la mise en œuvre des mélanges et leurs modalités d'utilisation.

Un matériel innovant fait l'objet d'une description permettant d'apprécier son mode de travail et ses capacités.

IV.2.1.4. FABRICATION, TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE

IV.2.1.4. FABRICATION, TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE

** Les réglages préalables sont exécutés et les modalités de fonctionnement sont vérifiées dans le cadre du contrôle interne.*

*** La norme applicable est : NF P 98-170.*

Le PAQ définit les modalités de conduite et de vérification du bon fonctionnement des ateliers de fabrication, de transport et de mise en œuvre (*) prévues par la norme (**).

IV.2.2. CONTRÔLE INTERNE

IV.2.2. CONTRÔLE INTERNE

IV.2.2.1. ORGANISATION GÉNÉRALE

IV.2.2.1. ORGANISATION GÉNÉRALE

** Les opérations de contrôle interne permettent en particulier de fournir des informations de façon systématique et avec des délais de réponse suffisamment brefs :*

- *en cours d'exécution, pour corriger des dérives éventuelles en réagissant instantanément sur le processus d'exécution ;*
- *à l'achèvement d'une phase d'exécution, pour constater le résultat intermédiaire obtenu et en cas d'insuffisance ou d'anomalie, adopter ou proposer les remèdes applicables à la phase considérée, avec adaptation du processus ou des moyens pour l'exécution des phases ultérieures.*

Le PAQ indique le (ou les) responsable (s) du contrôle interne. Les résultats du contrôle interne (*) sont, tenus en permanence à la disposition du maître d'œuvre, au fur et à mesure qu'ils sont obtenus.

IV.2.2.2. CONSTITUANTS

IV.2.2.2.1. CONSTITUANTS FOURNIS PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

IV.2.2.2.2. CONSTITUANTS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR

** Ces modalités de contrôles, nature et fréquence sont soumises au visa du maître d'œuvre.*

IV.2.2.3. FABRICATION, TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE

** La norme applicable est : NF P 98-170.*

*** Il s'agit d'un point critique. Pour les chantiers importants, la présence du maître d'œuvre lors de l'exécution des réglages et étalonnages est vivement recommandée.*

**** Les normes applicables sont : NF P 98-170, NF P 98-730 et NF P 98-734.*

***** Pour les centrales de BPE, titulaires du droit d'usage de la marque NF-BPE, ces différents éléments existent, ils ont déjà été validés par un organisme certificateur et peuvent être fournis directement par le producteur.*

IV.2.2.2. CONSTITUANTS

IV.2.2.2.1. CONSTITUANTS FOURNIS PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

L'entrepreneur procède à une vérification qui consiste à s'assurer que les caractéristiques des constituants fournis n'ont pas été altérées depuis leur prise en charge par l'entrepreneur.

IV.2.2.2.2. CONSTITUANTS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR

Le PAQ définit les modalités de contrôles permettant de s'assurer que les caractéristiques des constituants sont conformes (*).

IV.2.2.3. FABRICATION, TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE

Le PAQ précise les modalités concernant :

- l'exécution des réglages, étalonnages et calibrages conformément aux normes (*) ; le maître d'œuvre doit être informé de leur exécution (**)
- le contrôle du respect des consignes et du bon fonctionnement des matériels de fabrication et de mise en œuvre conformément aux normes (***). Le PAQ précise au minimum (****) ;
- le choix de la méthode employée (examen visuel ou système d'acquisition de données) ;
 - dans le cas de l'utilisation de systèmes d'acquisition de données : la nature des données acquises, les capteurs utilisés, les logiciels d'acquisition et de traitement employés et les valeurs des seuils d'alerte choisis dans le cadre de la conduite des matériels, les modalités de vérification de la fiabilité des résultats,
 - le nombre et la nature des matériels de transport du béton en fonction des cadences.

IV.2.2.4. EXPLOITATION DES RÉSULTATS

** Celui-ci est intégré par le maître d'œuvre au dossier «point zéro» de récolement, témoin de l'état initial de la couche de chaussée et utile pour la conception de l'entretien ultérieur de la chaussée, notamment en cas de dégradation importante.*

Ce dossier peut comprendre selon l'importance du chantier, par lot de contrôle, les éléments ou résultats relatifs aux points suivants :

- origines, provenances et natures des constituants,*
- qualité du support et les travaux préparatoires éventuels,*
- conditions climatiques,*
- quantités mises en œuvre,*
- caractéristiques des mélanges,*
- anomalies éventuelles.*

IV.2.3. CONTRÔLE EXTERNE

** Cette conformité du lot est vérifiée vis-à-vis des spécifications du marché.*

IV.2.3.1. ORGANISATION GÉNÉRALE

*** Cet organisme peut ne pas faire partie de l'entreprise.*

IV.2.2.4. EXPLOITATION DES RÉSULTATS

L'entrepreneur classe dans un dossier spécial (*) l'ensemble des éléments techniques et les résultats obtenus dans le cadre du contrôle interne.

IV.2.3. CONTRÔLE EXTERNE

Le contrôle externe a pour but :

- d'une part de vérifier que les procédures de contrôle interne sont bien respectées ;
- et d'autre part de fournir les résultats des essais qui sont utilisés par le maître d'œuvre conjointement avec ceux de ses propres actions, pour prononcer la conformité du lot (*).

Le contrôle externe est réalisé sous l'autorité d'un responsable indépendant de la conduite du chantier, mandaté par l'entrepreneur et relevant de lui. Il comprend les dispositions ci-après.

IV.2.3.1. ORGANISATION GÉNÉRALE

Le PAQ définit :

- le responsable du contrôle externe ;
- le ou les organismes (**) chargés de la réalisation des essais permettant le contrôle de conformité ainsi que les essais à leur charge ;
- la consistance des essais du contrôle externe ainsi que la présentation, la forme et la fréquence de la communication de leurs résultats, contribuant à la constatation de la conformité par le maître d'œuvre.

IV.2.3.2. CONSTITUANTS

** Les normes applicables sont : NF P 98-170 et XP P 18-540 pour les granulats.*

IV.2.3.3. MATÉRIELS DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE

** Les normes applicables sont : NF P 98-170, NFP 98-730 et NF P 98-734*

IV.2.3.4. CALIBRAGE ET VÉRIFICATION DES MATÉRIELS D'ESSAI

** Les normes applicables sont : NF P 98-170, NFP 98-730 et NF P 98-734.*

IV.2.3.5. FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE

** Le CCTP fixe la nature et la cadence minimale des mesures qui doivent être réalisées dans le cadre du contrôle externe.*

*** Le CCTP fixe la nature et la cadence minimale des essais qui doivent être réalisés dans le cadre du contrôle externe.*

IV.2.3.2. CONSTITUANTS

Le PAQ précise le mode de validation du contrôle interne de conformité des constituants (*).

IV.2.3.3. MATÉRIELS DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE

Le PAQ précise les modalités de vérification des matériels et la définition des modalités de fonctionnement conformément aux normes (*). Il précise également les modalités de calibrage des signaux et capteurs éventuellement utilisés dans le cadre de l'acquisition des données sur le processus de fabrication.

IV.2.3.4. CALIBRAGE ET VÉRIFICATION DES MATÉRIELS D'ESSAI.

Le PAQ précise les modalités du calibrage et de la vérification des matériels d'essai ou de contrôle, utilisés dans le cadre du contrôle de conformité conformément aux normes (*).

IV.2.3.5. FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE

Le PAQ définit les méthodes d'essais et de contrôles qui sont validées par le maître d'œuvre.

Il précise les modalités de réalisation, et comprend au minimum :

- le choix des méthodes employées ;
- la nature des capteurs et appareils de mesure employés en faisant référence à un mode opératoire reconnu ;
- la fréquence des mesures réalisées (*) et les modalités de traitement des signaux fournis par les appareillages utilisés ;
- la périodicité de la vérification des caractéristiques du béton frais et du béton durci (**) et le mode d'exploitation des résultats.

IV.2.3.6. DIFFUSION ET EXPLOITATION DES RÉSULTATS

** Celui-ci est intégré par le maître d'œuvre au dossier «point zéro» de récolement, témoin de l'état initial de la couche de chaussée et utile pour la conception de l'entretien ultérieur de la chaussée, notamment en cas de dégradation importante.*

*** Le CCAP peut préciser le délai de remise des résultats.*

IV.2.3.7. TRAITEMENT DES NON-CONFORMITÉS

** En cas d'anomalie constatée, l'entrepreneur doit proposer au maître d'œuvre les dispositions pour y remédier.*

IV.3. CONTRÔLE EXTÉRIEUR

** Le contrôle extérieur comprend dans tous les cas :*

- l'acceptation du PAQ de l'entrepreneur ;*
- la vérification du respect du PAQ de l'entrepreneur ;*
- la réalisation des essais des épreuves de convenance ;*
- la vérification de la conformité de l'ouvrage réalisé ;*
- le rassemblement des documents établis au titre du PAQ de l'entrepreneur (point zéro de l'ouvrage).*

*** Le même organisme ne peut pas assurer le contrôle externe pour le compte de l'entreprise et le contrôle extérieur pour le compte du maître de l'ouvrage. Néanmoins, et pour des raisons de compétences et/ou de disponibilité de matériels de mesure, il peut être admis qu'un organisme responsable du contrôle extérieur intervienne au titre du contrôle externe pour l'exécution d'essais ou de tâches spécifiques.*

IV.2.3.6. DIFFUSION ET EXPLOITATION DES RÉSULTATS

L'entrepreneur classe dans un dossier spécial (*) l'ensemble des éléments techniques et les résultats obtenus dans le cadre du contrôle intérieur:

Le PAQ précise les conditions de réalisation de cette exploitation et de l'archivage des résultats.

L'ensemble des résultats du contrôle externe est transmis au maître d'œuvre au minimum par lot de contrôle, et au fur et à mesure de leur réalisation (**). Ils serviront en complément du contrôle extérieur à prononcer la conformité de l'ouvrage.

IV.2.3.7. TRAITEMENT DES NON-CONFORMITÉS

Le PAQ définit les modalités de réalisation des adaptations nécessaires en cas de résultats non conformes. (*)

IV.3. CONTRÔLE EXTÉRIEUR (*)

Le contrôle extérieur est réalisé par le maître d'œuvre pour le compte du maître de l'ouvrage et indépendamment de l'entrepreneur (**).

L'entrepreneur peut demander que les résultats des essais obtenus au titre du contrôle extérieur lui soient transmis.

Page laissée intentionnellement blanche

EXÉCUTION DES CHAUSSÉES EN BÉTON

ANNEXE 1

(Non contractuelle)

Assistance à la rédaction des clauses spécifiques du règlement de la consultation

AVERTISSEMENT

Pour utiliser ce document, il est nécessaire de reprendre les dispositions du règlement de la consultation type, MPT 101-87, qui figurent dans le recueil des documents types du dossier de consultation des entreprises pour marchés publics de travaux, publié par la Direction des Affaires Juridiques du ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, bâtiment Condorcet, 6 rue Louise-Weiss, 75703 Paris cedex 13.

Seuls les articles et sous-articles faisant l'objet de modifications ou compléments ont été repris dans ce document.

A défaut d'indication, les articles et alinéas sont ceux du document MPT 101-87.

Page laissée intentionnellement blanche

SOMMAIRE

(articles modifiés)

	<u>pages</u>
2.3 – COMPLÉMENTS À APPORTER AU CCTP	27
2.4 – VARIANTES	27
3 – PRÉSENTATION DES OFFRES.....	28
4 – JUGEMENT DES OFFRES	30
5 – CONDITIONS D’ENVOI OU DE REMISE DES OFFRES.....	30
6 – RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES	30

Page laissée intentionnellement blanche

Article 1^{er} : Objet de l'appel d'offres**Article 2 : Conditions de l'appel d'offres****2.3 COMPLÉMENTS À APPORTER AU CCTP****2.3 TER SCHÉMA ORGANISATIONNEL DU PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ, CONTRÔLE INTÉRIEUR**

** Pour les petits chantiers (trottoirs, petits aménagements urbains), le maître d'ouvrage peut ne pas imposer le SOPAQ. Dans ce cas il doit mentionner la dérogation au CCTG et la rappeler au dernier article du CCAP.*

*** Rédaction à adopter selon que le maître d'ouvrage ne souhaite pas de contrôle externe, ou le souhaite sur tout ou partie des prestations.*

**** Le contrôle externe peut porter sur la fabrication ou sur tout ou partie de la mise en œuvre, ou sur la fabrication et la mise en œuvre. Par ailleurs, il est rappelé que les fournitures à la charge de l'entrepreneur doivent soit être certifiées, soit faire l'objet des contrôles permettant au maître d'œuvre de valider leur conformité.*

2.4 VARIANTES

** Pour les marchés soumis aux dispositions de la directive 93/37/CEE, les variantes sont admises à condition qu'elles respectent les conditions minimales fixées par le dossier de consultation. Celui-ci doit donc être explicite à ce sujet.*

Il faut indiquer explicitement dans le RC et l'avis d'appel à la concurrence si les variantes sont ou ne sont pas autorisées. La mention « sans objet » (option alinéa a du RC-type) n'est pas suffisante.

*** Alinéa à ajouter le cas échéant, si cette possibilité est autorisée dans le marché.*

Article 1^{er} : Objet de l'appel d'offres

Sans changement.

Article 2 : Conditions de l'appel d'offres**2.3 COMPLÉMENTS À APPORTER AU CCTP****2.3 TER SCHÉMA ORGANISATIONNEL DU PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ, CONTRÔLE INTÉRIEUR**

Le schéma organisationnel du plan d'assurance qualité de l'entreprise (*)

– ne prévoit pas de contrôle externe (**);

– doit prévoir un contrôle externe sur les prestations suivantes (***) :

2.4 VARIANTES (*)

(**) En cas de proposition portant sur une technique, un matériel ou un procédé non prévu au CCTP, l'entrepreneur présente dans sa proposition les compléments ou les modifications à apporter aux clauses du projet de marché.

**** Le maître d'œuvre peut refuser ou accepter cette proposition. Dans ce dernier cas, il doit s'assurer que les conditions d'attribution du marché ne sont pas modifiées.*

2.11. GARANTIE PARTICULIÈRE POUR MATÉRIAUX DE TYPE NOUVEAU

** Par exemple 9 ans pour les garanties relatives à la structure, 6 ans pour les garanties relatives à la macrotecture.*

Article 3 : Présentation des offres

En cas de variante concernant le dimensionnement, il doit communiquer tous les éléments permettant la vérification des structures proposées, (cf. § 3.2 ci-après).

(***) En cas de proposition d'extension des contrôles externes par l'entrepreneur, celui-ci en précise le contenu dans son SOPAQ, et indique le coût correspondant au bordereau des prix.

2.11. GARANTIE PARTICULIÈRE POUR MATÉRIAUX DE TYPE NOUVEAU

Par application de l'article 44-3 du CCAG, l'entreprise doit proposer un délai pour lequel les matériaux de type nouveau font l'objet de garantie particulière. Il ne devra pas être inférieur à (*)... dans les conditions définies à l'article 9.7. du CCAP.

Article 3 : Présentation des offres

Solution de base. Le dossier à remettre par les concurrents comprend les pièces suivantes :

Un projet de marché comprenant :

- l'Acte d'Engagement ;
- le CCAP ;
- le CCTP complété par ses annexes contractuelles:
 - une annexe récapitulant les normes utilisées autres que celles figurant au fascicule 28 du CCTG ou dans la spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton,
 - le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité de l'entreprise, comprenant en particulier:
 - l'organigramme type de l'entreprise et notamment les dispositions prises au niveau de l'organisation de la qualité ;
 - les prestations prévues en sous-traitance ;
 - la provenance des granulats, des liants et autres fournitures à la charge de l'entreprise accompagnées des avis techniques ou fiches techniques (FTP) demandées au CCTP ;
 - le type et le niveau de la (ou des) centrale(s) de fabrication, en particulier leur éventuelle inscription sur la liste d'aptitude ;
 - la composition de(s) l'atelier(s) de mise en œuvre et des transports ;

** en cas de contrôle externe*

*** en cas de contrôle externe*

Variantes techniques

*** Si ces techniques, matériels ou procédés ont fait l'objet d'un avis technique « chaussées » diffusé par le CFTR ou équivalent, celui-ci est joint à la remise de l'offre.*

- le (ou les) responsable(s) du contrôle interne ;
- le ou les laboratoire(s) chargé(s) des essais à la charge de l'entreprise;
- le responsable du contrôle externe (*) ;
- le plan de contrôle externe prévu (**).

Aucune offre ne sera prise en compte sans la fourniture du SOPAQ.

- les plans, notes de calcul et schémas nécessaires ;
- le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé ;
- le bordereau des prix unitaires et le détail estimatif.

Pièces non contractuelles destinées au jugement des offres:

- une décomposition des prix forfaitaires;
- un sous détail des prix forfaitaires;
- un mémoire justificatif le cas échéant.

Variantes techniques

Pour les variantes innovantes, si elles sont autorisées par le maître d'ouvrage, l'entrepreneur joint les références sur les qualités et les précédents emplois des techniques, matériels ou procédés proposés, ainsi que les éléments qui permettent d'anticiper le comportement dans le temps de la couche réalisée avec ceux-ci ainsi que, le cas échéant, les garanties particulières (**).

Article 4 : Jugement des offres

**Préciser le numéro de l'article concerné du Code des Marchés Publics :*

- marché de l'Etat : 95, 97bis
- marché des collectivités locales : 297 et 299 ter

La hiérarchisation des critères se fait globalement (critères cités dans le code des marchés publics et critères additionnels).

Pour les critères cités dans le code des marchés publics, la valeur technique de l'offre est appréciée à partir du SOPAQ et du mémoire justificatif.

Il y a lieu de tenir compte des frais de contrôle à la charge du maître de l'ouvrage, selon la part de contrôle externe contenue dans le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité.

*** Les critères additionnels de jugement peuvent être notamment les suivants :*

- la clarté et la précision des offres présentées ;
- le mode d'exploitation sous circulation ;
- le délai de réalisation en cas de variante ou de raccourcissement des délais proposés par l'entrepreneur si le RC le permet ;
- etc.

**** Précisez l'ordre souhaité*

Article 5 : Conditions d'envoi ou de remise des offres**Article 6 : Renseignements complémentaires****Article 4 : Jugement des offres**

Outre les critères déjà prévus à l'article... (*) du Code des Marchés Publics, il est tenu compte dans le jugement des offres des critères additionnels suivants (**):

La valeur technique de l'offre est appréciée notamment à partir des éléments du Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité faisant partie de l'offre.

Les critères additionnels (***) seront pris en compte dans l'ordre décroissant d'importance suivant :

...

Article 5: Conditions d'envoi ou de remise des offres

Sans changement.

Article 6 : Renseignements complémentaires

Sans changement.

EXÉCUTION DES CHAUSSÉES EN BÉTON

ANNEXE 2

(Non contractuelle)

Assistance à la rédaction des clauses spécifiques du Cahier des Clauses Administratives Particulières

AVERTISSEMENT

Pour utiliser ce document, il est nécessaire de reprendre les dispositions du CCAP type qui figurent dans le recueil des documents types du dossier de consultation des entreprises pour marchés publics de travaux, publié par la Direction des Affaires Juridiques du ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, bâtiment Condorcet, 6 rue Louise-Weiss, 75703 Paris cedex 13.

Seuls les articles et sous-articles faisant l'objet de modifications ou compléments ont été repris dans ce document.

Les nouvelles clauses administratives générales apparaissent en caractères normaux.

Les modifications ou compléments propres à la technique des chaussées en béton apparaissent en caractères gras.

Page laissée intentionnellement blanche

SOMMAIRE

	<u>pages</u>
ARTICLE 1^{er} – OBJET DU MARCHÉ – DISPOSITTONS GÉNÉRALES	35
ARTICLE 2 – PIÈCES CONSTITUTIVES DU MARCHÉ	35
ARTICLE 3 – PRIX ET MODE D'ÉVALUATION DES OUVRAGES – VARIATION DANS LES PRIX – RÈGLEMENT DES COMPTES	37
CONTENU DES PRIX – MODE D'ÉVALUATION DES OUVRAGES ET RÈGLEMENT DES COMPTES – TRAVAUX EN RÉGIE	37
VARIATION DANS LES PRIX	38
ARTICLE 4 – DÉLAI D'EXÉCUTION – PÉNALITÉS ET PRIMES	38
DÉLAI(S) D'EXÉCUTION	38
RÉFACTIONS DE PRIX	39
CONSTITUANTS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR	39
RÉSISTANCES MÉCANIQUES DES BÉTONS	40
ÉPAISSEUR	40
ÉTANCHÉITÉ	41
UNI	41
PISTES AÉRONAUTIQUES	41
MACROTEXTURE	41
FISSURES SUR CHAUSSÉES EN DALLE DE BÉTON	42
CONTRÔLE INTÉRIEUR	42
ARTICLE 6 – PROVENANCE, QUALITÉ, CONTRÔLE ET PRISE EN CHARGE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS	42
ARTICLE 7 – IMPLANTATION DES OUVRAGES	42
ARTICLE 8 – PRÉPARATION, COORDINATION ET EXÉCUTION DES TRAVAUX	42
PÉRIODE DE PRÉPARATION – PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	42
ARTICLE 9 – CONTRÔLES ET RÉCEPTION DES TRAVAUX	44
ESSAIS ET CONTRÔLES DES OUVRAGES EN COURS DE TRAVAUX	44
DOCUMENTS FOURNIS APRÈS EXÉCUTION	44
ARTICLE 10 – RÉSILIATION	45
ARTICLE 11 – DÉROGATION AUX DOCUMENTS GÉNÉRAUX	45

Page laissée intentionnellement blanche

*Article 1^{er} : Objet du marché – Dispositions générales**Article 2 : Pièces constitutives du marché*

** Au moment de la remise des offres, le SOPAQ du chantier comporte l'engagement de l'entrepreneur de fournir les éléments des PAQ de tous les fournisseurs et sous-traitants.*

*** Il en est de même des FTP. Ces documents décrivent les caractéristiques du produit et les conditions d'emploi. Ils ne sont à demander que pour les constituants fournis par l'entreprise.*

**** Les plans, dessins et autres documents assortissant le CCTP, qui sont à viser sont ceux nécessaires et suffisants pour définir exactement la nature et la consistance imposées des travaux : ils doivent comprendre tout ou partie des documents suivants :*

- plan de situation ;*
- plan du tracé de la voie concernée ;*
- profil en long de la voie concernée ;*
- profil(s) en travers type de la chaussée, précisant le cas échéant la position des armatures pour les chaussées en BAC.*

Article 1^{er} : Objet du marché – Dispositions générales

Sans changement.

Article 2 : Pièces constitutives du marché

Les pièces constitutives du marché sont les suivantes par ordre de priorité:

A. – Pièces particulières

- Acte d'engagement (AE);*
- présent Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) et ses annexes éventuelles ;*
- Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) et ses annexes assorti des documents ci-après :*
 - annexe récapitulant les normes utilisées, autres que celles figurant dans la spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton ;**
 - Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité du chantier (SOPAQ) (*) ;**
 - Fiches Techniques Produits (FTP) pour les granulats, et pour les autres produits s'ils ne sont pas certifiés (**).**
- plan n° ... (***) ;*
- notes de calculs n° ... (***) ;*
- schéma n°... (***)*

- *schéma(s) des joints de fin de journée, de fin de semaine et de raccordement aux ouvrages,*
- *schéma(s) de raccordement à la voirie existante,*
- *schéma(s) de signalisation temporaire,*
- *plan(s) des lieux de stockage des matériaux,*

- plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé ou, selon la catégorie de chantier, la notice en matière de sécurité et protection de la santé ;
- état des prix forfaitaires et bordereau des prix unitaires (BPU)
- détail estimatif (DE)
- sous-détail des prix unitaires n° ...

B. – Pièces générales

- **Le fascicule 28 du CCTG travaux, «Exécution des chaussées en béton » ;**
- **La spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton ;**
- ...

*Article 3 : Prix et mode d'évaluation des ouvrages
Variation dans les prix – Règlement des comptes*

**CONTENU DES PRIX – MODE D'ÉVALUATION
DES OUVRAGES ET RÈGLEMENT
DES COMPTES – TRAVAUX EN RÉGIE**

**La hauteur cumulée des précipitations mesurées pendant la période correspondant à la durée totale du chantier dans le poste météorologique le plus proche disposant des relevés suffisants et qui a été atteinte au moins deux fois dans ce poste pendant la même période au cours des trente années précédant l'appel d'offres. Indiquer également les autres phénomènes météorologiques qui peuvent avoir une incidence notable sur l'exécution des travaux en adoptant les mêmes principes que pour les précipitations, par exemple, le nombre de jours de gel ou de températures anormalement élevées (par exemple, sur une partie Nord de la France, 30° C pendant plus de 6 heures). Indiquer le poste météorologique de référence.*

***Ces sujétions peuvent être liées à des contraintes externes, par exemple :*

- disponibilité des terrains ;
- circulation générale, et interdiction faite à l'entreprise d'emprunter certaines voies ;
- obligation de maintenir la circulation sur certaines chaussées.

**Article 3 : Prix et mode d'évaluation des ouvrages
Variation dans les prix – Règlement des comptes**

**CONTENU DES PRIX – MODE D'ÉVALUATION
DES OUVRAGES ET RÈGLEMENT
DES COMPTES – TRAVAUX EN RÉGIE**

Les prix du marché sont hors TVA et sont établis :

- en considérant comme normalement prévisibles les intempéries et autres phénomènes naturels indiqués ci-après tant qu'ils ne dépassent pas les intensités et éventuellement les durées limites ci-après : (*)
-
-
-
- en tenant compte des sujétions qu'est susceptible d'entraîner l'exécution simultanée des ouvrages ci-après extérieurs au présent marché :
- en tenant compte des sujétions particulières (**) suivantes :

**** Les travaux non compris dans la période de préparation ne pourront commencer avant la production du PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé).*

VARIATION DANS LES PRIX

** L'index de référence est généralement pour les chaussées en béton le TP 08 (routes et aérodromes en béton avec fournitures), le cas échéant le TP 08 bis (routes et aérodromes en béton sans fournitures).*

Article 4: Délai d'exécution – pénalités et primes

DELAI(S) D'EXÉCUTION

**Le premier alinéa de l'article 19-22 du CCAG vise les journées d'intempéries au sens des dispositions légales ou réglementaires en vigueur. Les dispositions légales sont essentiellement celles de l'article L. 731-2 du Code du Travail qui est le suivant :*

«Sont considérées comme intempéries, pour l'application du présent chapitre, les conditions atmosphériques et les inondations lorsqu'elles rendent effectivement l'accomplissement du travail dangereux ou impossible, eu égard, soit à la santé ou à la sécurité des travailleurs, soit à la nature ou à la technique du travail à accomplir. »

Les dispositions réglementaires sont par exemple celles qui règlent les périodes d'arrêt saisonnier (art. R. 731-2 du Code du Travail).

Le nombre de jours d'intempéries réputé prévisible sera déterminé à partir des moyennes statistiques de la météorologie et en fonction de la consistance des travaux et de la nature du terrain.

Bien que l'entrepreneur soit responsable de l'application de son PAQ, le maître d'œuvre pourra utilement le mettre en garde en cas de mauvaise organisation pouvant conduire à un dépassement du délai.

Le maître d'œuvre peut, en application du 2^e alinéa de l'article 731-8 du Code du Travail, s'opposer à l'arrêt du travail. Il doit alors s'abstenir de viser la déclaration d'arrêt de travail afin d'éviter tout litige ultérieur.

- en tenant compte des sujétions liées à l'intervention du contrôleur technique ;
- en tenant compte des sujétions liées à l'intervention du coordonnateur de sécurité (***).

VARIATION DANS LES PRIX

L'index de référence I, choisi en fonction de sa structure pour l'actualisation ou la révision des prix des travaux faisant l'objet du marché est : ... (*)

Article 4 : Délai d'exécution – pénalités et primes

DÉLAI(S) D'EXÉCUTION

En vue de l'application éventuelle du premier alinéa du 22 de l'article 19 du CCAG (*), le nombre de journées d'intempéries réputées prévisibles est fixé à :

**** Le deuxième alinéa de l'article 19-22 du CCAG ne s'applique qu'à des conséquences d'intempéries (ces intempéries ayant cessé) non visées par une disposition légale ou réglementaire, ainsi qu'aux conséquences des autres phénomènes naturels entravant l'exécution des travaux, par exemple :**

- terrains encore noyés rendant le chantier inaccessible ;
- ouvrage provisoire endommagé, isolant le chantier.

Outre les sujétions habituelles d'intempéries telles que la pluie ou le gel, il faut tenir compte des périodes de trop fortes températures extérieures et d'hygrométrie faible.

RÉFACTIONS DE PRIX

(Modalités d'application des réfections en fonction des caractéristiques non respectées)

*** L'usage des réfections, appliquées a posteriori, ne devrait être qu'exceptionnel. Le suivi du plan d'assurance qualité doit permettre de modifier, à temps, les modalités d'exécution, si les stipulations du CCTP ne sont pas respectées.**

CONSTITUANTS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR

*** Généralement 3 à 5 jours.**

En vue de l'application éventuelle du deuxième alinéa du 22 de l'article 19 du CCAG (**):

Les délais d'exécution des travaux seront prolongés d'un nombre de jours égal à celui pendant lequel un au moins des phénomènes naturels ci-après a dépassé les intensités et durées limites ci-après, pour autant qu'il y ait eu entrave à l'exécution des travaux :

Nature du phénomène	Intensité limite	Durée limite
...
...

RÉFACTIONS DE PRIX (*)

CONSTITUANTS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR

Les lots de contrôle qui ne satisfont pas aux spécifications fixées à l'article 2 du CCTP ne font pas l'objet de réfaction de prix et ne sont pas admis.

Ils doivent être évacués aux frais de l'entrepreneur dans un délai de ... jours (*) à compter de la date fixée par le maître d'œuvre.

RÉSISTANCES MÉCANIQUES DES BÉTONS

**Indiquer le ou les prix concernés, en principe fabrication et mise en œuvre.*

***Par exemple 20 %.*

**** La résistance caractéristique est égale à la résistance moyenne moins 1,9 fois l'écart type. Elle est définie par la norme XP P 18-305 ; béton prêt à l'emploi.*

***** Par exemple 5 %.*

****** Par exemple 10 %.*

ÉPAISSEUR

La réfaction doit tenir compte du préjudice subi concernant la durée de vie de la chaussée.

** Indiquer la liste des prix concernés, généralement la mise en œuvre.*

*** Par exemple 30 %.*

RÉSISTANCES MÉCANIQUES DES BÉTONS**a) contrôle journalier**

Dans le cas où, par lot de contrôle journalier, l'une des deux valeurs susceptibles d'être prescrites au CCTP (résultat individuel ou moyenne journalière) n'est pas respectée, une réfaction sur les prix (*) est appliquée sur la totalité du lot dans les conditions ci-après :

– ... % (**) si au moins un des résultats individuels ou la moyenne journalière est compris entre 90 et 100 % de la valeur minimale prescrite.

Dans le cas où la moyenne journalière (ou le résultat individuel quand il est unique) est inférieure à 90 % de la valeur minimale prescrite, le lot est refusé, sauf démonstration par l'entreprise que la qualité du béton en place, mesurée par sa résistance mécanique sur 12 carottes est supérieure ou égale à la résistance mécanique au même âge de la planche de référence, ou à défaut de la première journée de bétonnage.

b) contrôle global sur l'ensemble du chantier

Dans le cas où sur l'ensemble du chantier la résistance caractéristique (***) définie par la norme XP P 18-305 est inférieure à celle prescrite au CCTP une réfaction sur les prix (*) est appliquée sur l'ensemble du chantier dans les conditions suivantes :

– ... % (****) si la résistance caractéristique est comprise entre 90 % et 100 % de la valeur prescrite ;

– ... % (*****) si la résistance caractéristique est inférieure à 90 % de la valeur prescrite.

ÉPAISSEUR

Lorsque l'épaisseur moyenne, pour un lot de contrôle est inférieure à la valeur nominale moins la tolérance fixée dans le CCTP, il est appliqué une réfaction sur les prix (*) considérés de ... (**) %.

De plus toute zone où l'épaisseur minimale prévue au CCTP n'est pas respectée est refusée.

**** Dans le cas du BAC notamment.*

ÉTANCHÉITÉ

UNI

CHAUSSÉES ROUTIÈRES

**La circulaire UNI, à modifier, précise les réfections de prix en fonction des prescriptions du CCTP.*

PISTES AÉRONAUTIQUES

***** La réfaction de prix sera définie en fonction du mode de contrôle choisi.*

MACROTEXTURE

** La rédaction proposée s'appuie sur la circulaire DR de 1988, «Adhérence des couches de roulement neuves».*

*M est la valeur minimale en tous points ;
R est la valeur moyenne de référence.*

Si une épaisseur maximale a été spécifiée, (*) la mise en œuvre n'est pas rémunérée pour toute zone où elle a été dépassée.**

ÉTANCHÉITÉ

Sur les zones non conforme l'étanchéité est refaite.

UNI

CHAUSSÉES ROUTIÈRES

Les réfections s'appliquent à chaque lot contrôlé tel qu'il est défini par le CCTP.

Elles sont calculées de la manière suivante (*) :

PISTES AÉRONAUTIQUES (**)**

MACROTEXTURE (*)

Pour l'ensemble du chantier, dès lors qu'une zone de plus de cinquante mètres présente une valeur moyenne de hauteur au sable (HS vraie), mesurée à l'essai de hauteur au sable ou au rugosimètre à laser, inférieure au seuil M fixé au CCTP, ou qu'un lot de contrôle présente une valeur moyenne de HS vraie inférieure au seuil R fixé au CCTP, la zone ou le lot de contrôle est refusé et l'entrepreneur est alors tenu de procéder à un traitement de surface soumis à l'approbation du maître d'œuvre, permettant d'obtenir la valeur prescrite et dans le délai qui lui est imparti par le maître d'œuvre.

FISSURES SUR CHAUSSÉE EN DALLE DE BÉTON***CONTRÔLE INTÉRIEUR***

Article 6 : Provenance, qualité, contrôle et prise en charge des matériaux et produits

Article 7 : Implantation des ouvrages

Article 8 : Préparation, coordination et exécution des travaux

PÉRIODE DE PRÉPARATION PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

** L'attention du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre est attirée sur la nécessité d'une période de préparation suffisante, notamment permettant la réalisation des études de formulation. La durée de la période de préparation est fixée à 2 mois au CCAG (article 28.1). C'est un minimum absolu pour l'établissement des formulations lorsqu'elles ne sont pas connues. Ce délai peut être réduit lorsque les formulations ont déjà été validées.*

FISSURES SUR CHAUSSÉE EN DALLE DE BÉTON

Lorsque qu'une dalle de béton présente une ou plusieurs fissures (d'angle, de retard de sciage, transversale, oblique ou longitudinale), qui intéresse l'épaisseur de la dalle, le maître d'œuvre peut :

- prescrire la démolition totale ou partielle de la dalle. Dans ce dernier cas aucun des éléments subsistants ne doit avoir une de ses dimensions inférieures à 1,50 mètre;
- ne pas rémunérer la mise en œuvre pour la ou les dalles incriminées.

CONTRÔLE INTÉRIEUR

Si les essais prévus au CCTP dans le cadre du contrôle intérieur ne sont pas réalisés, ils ne sont pas rémunérés. De plus le maître d'œuvre peut les faire réaliser par un laboratoire aux frais de l'entreprise.

Article 6 : Provenance, qualité, contrôle et prise en charge des matériaux et produits

Sans changement.

Article 7 : Implantation des ouvrages

Sans changement.

Article 8 : Préparation, coordination et exécution des travaux

PÉRIODE DE PRÉPARATION - PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Il est fixé une période de préparation qui est comprise dans le délai d'exécution des travaux. Sa durée est de ... (*)

Il est procédé, au cours de cette période, aux opérations suivantes à la diligence respective des parties contractantes :

- par les soins du maître de l’ouvrage et/ou du maître d’œuvre :
 - remise des documents de contrôle topographique de la plate-forme support (**) et les résultats d’essais de portance disponibles (***). Ces documents sont remis à titre informatif, ils ne sont pas contractuels et ne dispensent pas l’entreprise de réaliser ses propres essais ;
 - remise des matériaux à la charge du maître d’ouvrage, déjà stockés ;
 - remise des emplacements des centrales de fabrication dès le début de la période de préparation, le cas échéant ;
 - notification des états d’indication dès le début de la période de préparation, le cas échéant ;
 - remise du plan de nivellement par le maître d’œuvre au moins 20 jours avant le début des travaux correspondants ;
 - levée des points d’arrêt dans le délai de ... jours (****).

***Le dossier d’informations annexé au CCTP précise l’espacement des profils en travers ainsi que le nombre de points pour chacun des profils.*

****Le dossier d’informations annexé au CCTP précise la fréquence des essais réalisés pour le contrôle de cette portance.*

***** Les pièces du marché doivent définir les points d’arrêt et les points critiques. Ces éléments sont à fournir dans le CCAP. Ils peuvent, par exemple, faire l’objet d’un plan de contrôle annexé au CCAP indiquant la nature du contrôle et les délais minimaux d’information du maître d’œuvre. Les modalités pratiques peuvent être précisées pendant la période de préparation du chantier.*

Le CCTP définit les conditions permettant au maître d’œuvre de lever les points d’arrêt.

En principe pour chaque point d’arrêt il doit être précisé :

- les éléments qui déterminent si les conditions pour passer à la suite de l’exécution des travaux sont réunies ;
- le délai maximal correspondant à la prise de décision.

Les éléments permettant d’arrêter la décision sont :

- soit une vérification sur document (plan, procédure, descriptif, ...) ;
- soit une vérification sur le terrain des dispositions constructives mises en place ;
- soit des résultats d’essai.

La décision de lever ou non le point d’arrêt fait l’objet d’une procédure écrite avec justificatifs.

Le délai est adapté au type d’examen à réaliser en particulier lorsqu’il s’agit de l’examen de résultats d’essai.

****** Le maître d'œuvre doit pouvoir disposer d'un délai minimal de quinze jours ouvrables avant l'expiration de la période de préparation pour analyser les dispositions du PAQ et demander à l'entrepreneur d'y apporter d'éventuelles précisions avant de lui notifier son visa (cf. article 29.13 du CCAG travaux).*

Le PAQ soumis au visa du maître d'œuvre peut ne pas être renseigné pour certaines prestations dont l'exécution n'interviendra pas dans les premières phases du chantier. Il est alors complété selon la même procédure dans un délai suffisant avant les prestations en cause pour permettre l'examen des compléments par le maître d'œuvre.

****** Dans le cas où l'entrepreneur a en charge les granulats ou d'autres constituants.*

Article 9 : Contrôles et réception des travaux

ESSAIS ET CONTRÔLES DES OUVRAGES EN COURS DE TRAVAUX

DOCUMENTS FOURNIS APRÈS RÉCEPTION

** Par exemple 2 mois.*

- par les soins de l'entrepreneur ou des titulaires de chacun des lots :
 - établissement et présentation au visa du maître d'œuvre du programme d'exécution des travaux, accompagné du projet des installations de chantier et des ouvrages provisoires, prévus à l'article 28-2 du CCAG.
 - **au moins ... jours ouvrables(*****) avant la date d'expiration de la période de préparation, remise du PAQ et des formulations dans le cas où il a en charge les granulats,**
 - établissement et remise au maître d'œuvre des plans d'exécution, notes de calcul et études de détail nécessaires pour le début des travaux, dans les conditions prévues à l'article 29 du CCAG et à l'article 8.2 ci-après ;
 - établissement et remise au coordonnateur ou au maître d'ouvrage du plan de sécurité et d'hygiène prévu à l'article 28-3 du CCAG ou du plan particulier de sécurité et de protection de la santé prévu par la section 5 du décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la coordination en matière de sécurité et protection de la santé.
- L'absence du respect des obligations des sections 5 et 7 du décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 fait obstacle à l'intervention des entreprises et des sous-traitants sur le chantier.
- **fourniture des fiches techniques produits (*****).**

Article 9 : Contrôles et réception des travaux

ESSAIS ET CONTRÔLES DES OUVRAGES EN COURS DE TRAVAUX

DOCUMENTS FOURNIS APRÈS RÉCEPTION

- Les modalités d'essais et de contrôles des ouvrages ou parties d'ouvrage sont définies par le CCTP, complétées autant que de besoin par le SDQ.

Sur demande du maître d'œuvre, l'entrepreneur est tenu de fournir les contrôles effectués dans le cadre du contrôle intérieur, en vue de l'élaboration du dossier « point zéro » de l'ouvrage, dans un délai de ... (*).

a)

Article 10 : Résiliation

Article 10 : Résiliation

Sans changement.

Article 11 : Dérogation aux documents généraux

Article 11 : Dérogation aux documents généraux

Sans changement.

EXÉCUTION DES CHAUSSÉES EN BÉTON

ANNEXE 3

(Non contractuelle)

Cahier des clauses techniques particulières type

CHAUSSÉES À FORT TRAFIC

Page laissée intentionnellement blanche

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES
POUR LES CHAUSSÉES À FORT TRAFIC**

(CCTP N°)

Maître de l'ouvrage

Objet du marché

Réalisation de :

Remise des offres

Date limite de réception :

Heure limite de réception :

Date d'envoi de l'avis à la publication :

Le présent CCTP comporte feuillets et les annexes n°

**Cahier type des clauses techniques particulières pour l'exécution des couches de chaussées en béton,
pour des chaussées routières fortement sollicitées et des chaussées aéronautiques.**

Objet et mode d'utilisation du présent CCTP Type

Ce CCTP Type est destiné à servir de cadre pour la rédaction des cahiers des clauses techniques particulières des marchés à passer pour la construction des couches de chaussées en béton généralement réalisées avec des machines à coffrage glissant. Il concerne le plus souvent :

- les chaussées soumises à un trafic supérieur ou égal à 150 PL par jour et par sens de circulation à la mise en service ;
- les chaussées aéronautiques ;
- les aires industrielles pour lesquelles la note de calcul requiert une résistance mécanique du béton de la classe 5 et au-delà, de la norme NF P 98-170.

Ce CCTP Type est à utiliser conjointement avec le fascicule 28 du CCTG- Exécution des chaussées en béton.

Ce CCTP ne s'applique pas aux techniques innovantes.

Le rédacteur du marché pourra, d'autre part, se référer utilement au guide technique « chaussées en béton » d'avril 2000 élaboré conjointement par le SETRA (Service d'études techniques des routes et autoroutes) et le LCPC (Laboratoire central des ponts et chaussées) et au guide technique des « chaussées aéroportuaires en béton » de mai 2000 élaboré conjointement par le STBA (Service technique des bases aériennes) et le LCPC.

SOMMAIRE

	<u>page</u>
CHAPITRE I – DESCRIPTION DES OUVRAGES	53
CHAPITRE II – FOURNITURES	59
CHAPITRE III – PRESCRIPTIONS DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE	73
CHAPITRE IV – CONTRÔLES	88
CHAPITRE V – DOSSIER DE RÉCOLEMENT	96
CHAPITRE VI – LISTE RÉCAPITULATIVE DES POINTS D’ARRÊT	97
CHAPITRE VII – LISTE DES ANNEXES CONTRACTUELLES	98
Annexe A contractuelle : Documents contractuels autres que ceux déjà prévus à la spécification technique et autres documents	99
Annexe B contractuelle : Schéma organisationnel du plan d’assurance de la qualité	100
Annexe C contractuelle : Fiches techniques produits	101
Dossier d’informations non contractuel annexé au CCTP	103

Page laissée intentionnellement blanche

CHAPITRE I^{er}

DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.1. GÉNÉRALITÉS1.2. CONSISTANCE DES PRESTATIONS1.2.1. ÉTAT ÉLÉMENTAIRE DES TRAVAUX

** Désignation des types de chaussées*

La désignation de la structure reprend les appellations de la norme.

La désignation des bétons reprend les appellations de la norme et est précisée dans l'article 3.1.

*** Epaisseur*

Pour les chaussées routières, l'épaisseur nominale correspond au bord droit au niveau de la bande de rive. Dans le cas de renforcement, il s'agit de l'épaisseur minimale calculée, majorée d'un coefficient tenant compte de la déformation de la chaussée qui servira de support.

Pour les chaussées aéronautiques et les aires industrielles, il s'agit en général des épaisseurs moyennes.

**** Zones concernées*

Le repérage doit être très précis, se référer aux différents points de repère figurant sur le profil en long du projet et indiquer les limites de zones.

***** Couches concernées*

Il peut s'agir de la couche de roulement, de la couche de fondation, de la couche ou du massif de drainage.

CHAPITRE I^{er}

DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.1. GÉNÉRALITÉS

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les spécifications et les conditions d'exécution des travaux suivants :

- réalisation de la chaussée sur les sections suivantes :

1.2. CONSISTANCE DES PRESTATIONS1.2.1. ÉTAT ÉLÉMENTAIRE DES TRAVAUX

Les ouvrages à réaliser et leur implantation sont définis par les divers documents, plans, profils en travers, dessins figurant dans le dossier de consultation et désignés par le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP article 2.1) comme pièces servant de base au marché.

Les travaux à réaliser se décomposent comme suit :

Sections	Désignation de la structure et des matériaux (*)	Epaisseur nominale (cm) (**)	Volume approximatif à mettre en œuvre (m ³)	Observations
Références de la voie				
Zones concernées (***)				
Couches concernées (****)				

1.2.2. PROFIL EN LONG

**Pour les chaussées routières, le profil en long est, en général, défini pour le bord gauche de la chaussée.*

Pour les chaussées aéronautiques et les aires industrielles, le profil en long est, en général, défini pour l'axe de l'aire bétonnée.

Il est nécessaire de préciser si cela concerne la section courante, les bretelles, ...

1.2.3. PROFIL EN TRAVERS

1.2.4. TRAVAUX COMPRIS DANS L'ENTREPRISE

** Enumérer ici les autres travaux inclus dans le marché et dont certains, plus ou moins souvent, ne font pas partie d'un marché de ce genre. Ce peut être le cas par exemple pour :*

- la préparation de l'aire de stockage des granulats et de fabrication du béton ;*
- l'installation des centrales de fabrication, (y compris le raccordement aux réseaux divers) ;*
- le chargement, le transport et la mise en œuvre de la GNT pour accotements et TPC ;*
- les couches de cure, d'imprégnation et d'accrochage pour les couches autres que celles en béton ;*
- la fourniture, le transport et la mise en place des dispositifs d'évacuation des eaux superficielles, (bordures, bourrelets...) ;*
- le reprofilage de fossés ou cunettes ;*
- le bétonnage en pleine largeur de certains fossés ou cunettes ;*

1.2.2. PROFIL EN LONG

La ligne de référence choisie pour définir le profil en long des voies est prise au niveau de la chaussée terminée.

Elle est située ... (*).

Toutes les cotes des profils en travers sont rattachées aux cotes de cette ligne de référence.

Les cotes de nivellement sont rapportées au système dit NGF.

1.2.3. PROFILS EN TRAVERS

Les travaux de chaussées doivent réaliser les divers profils en travers visés à l'article 2 A du CCAP.

1.2.4. TRAVAUX COMPRIS DANS L'ENTREPRISE

Outre les fournitures désignées à l'article 2.1 du présent CCTP, les travaux comprennent (*):

- la reconnaissance du support et sa préparation éventuelle ;*
- le piquetage complémentaire ;*
- la fabrication, le transport et la mise en œuvre des bétons ;*
- la protection des couches en béton vis-à-vis des intempéries.*

- la mise à la cote de divers regards ou chambres existantes ;
- la mise en œuvre de terre végétale dans certaines cunettes engazonnées ;
- la protection du chantier vis-à-vis de la circulation (signalisation) ;
- la réalisation de GBA en protection des piles d'ouvrage d'art ;
- le balisage diurne pour les pistes aéronautiques ;
- ...

Dans certains cas, le maître d'ouvrage peut être amené à proposer à l'entreprise une aire particulière pour le stockage des granulats et la centrale de fabrication. Il est souhaitable, même dans ce cas, de laisser à l'entreprise la charge de son aménagement, cet aménagement devant être adapté au type de centrale utilisée.

1.2.5. TRAVAUX NON COMPRIS DANS L'ENTREPRISE

**Enumérer ici les travaux exclus du marché, par exemple :*

- le piquetage général ;
- les chaussées des rétablissements de voies en général ;
- les ouvrages d'exploitation (glissières, signalisation définitive) ;
- le réseau d'appel d'urgence ;
- le balisage lumineux.

1.2.6. EXÉCUTION SIMULTANÉE D'OUVRAGES

**Il peut arriver que les travaux relevant de ce marché se déroulent en même temps que des aménagements et travaux pouvant interférer sur les délais d'exécution ou sur les conditions d'exécution de ce chantier (nécessité de mise en service de certaines sections par exemple ou modification des voies d'accès des véhicules de transport, ...). Il y a lieu d'attirer alors l'attention de l'entreprise pour qu'elle puisse en tenir compte dans la planification de ses travaux. Il s'agit par exemple :*

- des terrassements généraux et de l'assainissement ;
- des travaux d'ouvrages d'art ;

1.2.5. TRAVAUX NON COMPRIS DANS L'ENTREPRISE

Les travaux ne comprennent pas (*):

1.2.6. EXÉCUTION SIMULTANÉE D'OUVRAGES (*)

L'entrepreneur prendra en compte, dans l'organisation du chantier, les sujétions issues de l'exécution simultanée des ouvrages ci-après, et extérieurs au présent marché :

- de la pose des équipements de sécurité (glissières, signalisation verticale, etc.) ;
- des travaux d'aménagement paysagers ;
- des travaux des aires de repos ;
- des rétablissements de réseaux divers.

1.2.7. AMÉNAGEMENT DE CHANTIER

* Préciser l'échelle souhaitée (1/200 par exemple).

** Préciser les autres éléments devant être renseignés par l'entreprise, par exemple :

- l'implantation de la centrale de malaxage par rapport aux dépôts de granulats ;
- l'implantation de la bascule de pesée le cas échéant ;
- l'organisation des circulations sur l'aire de stockage et de fabrication ;
- le raccordement en eau et en électricité pour le laboratoire du maître d'œuvre.

*** Préciser ce que doivent comporter les installations générales de chantier, par exemple :

- les installations et moyens mis à disposition du maître d'œuvre ;
- les divers bâtiments nécessaires au personnel et au matériel (bureau, salle de réunion, sanitaire, laboratoire de chantier) ;
- les voies de circulation et les zones de stationnement des véhicules sur l'aire de stockage et de fabrication ;
- les installations de lavage, de distribution de carburant ;
- la bascule de pesée le cas échéant ;
- la signalisation fixe du chantier ;
- les réseaux d'alimentation en eau, électricité ;

1.2.7. AMÉNAGEMENT DE CHANTIER

Le projet des installations de chantier, à soumettre au visa du maître d'œuvre dans les conditions fixées à l'article 2 A du CCAP, comporte un plan au (*)... sur lequel figurera :

- l'implantation, l'installation et l'aménagement du laboratoire de chantier et des bureaux de l'entreprise, qui doivent comprendre un local mis à la disposition du maître d'œuvre. Ce local servira de bureau de surveillance; il devra être relié au réseau général téléphonique;
- ... (**).

Les installations générales de chantier comprennent :

- ... (***)

- le réseau d'assainissement ;
- une liaison téléphonique (téléphone et télécopie) avec le réseau public ;
- une liaison radio couvrant tout le chantier et notamment une liaison entre la centrale de fabrication et les ateliers de mise en œuvre.

**** Préciser les équipements devant être mis à la disposition du maître d'œuvre sur l'aire de stockage et de fabrication du béton hydraulique.

Par exemple :

Un local de quarante (40) mètres carrés minimum, équipé en bureaux et comprenant le matériel et le mobilier nécessaires à l'hébergement de deux agents du maître d'œuvre. Ce local sera pourvu d'un système d'éclairage, de chauffage, de sanitaires, de douches, et raccordé au réseau téléphonique extérieur et au réseau d'eau potable courante. Il sera équipé d'un télécopieur.

***** Préciser les matériels pouvant être installés dans un laboratoire extérieur au chantier.

Par exemple :

- les bacs de conservation des éprouvettes au-delà de 48 heures ;
- la presse pour essai mécanique des éprouvettes ;
- ...

La garde des installations est à la charge de l'entrepreneur.

En fin de travaux, les parties de l'aire de stockage et de fabrication ayant servi aux installations de chantier devront être remises en état. En particulier, tous les déchets seront évacués en dépôt définitif extérieur au chantier, à la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur mettra en permanence à la disposition du maître d'œuvre :
– ... (****).

La mise à disposition de ces locaux et moyens cesse le premier du mois qui suit la date de la dernière réception des travaux.

Le laboratoire de l'entreprise est installé à proximité de la centrale de fabrication afin de pouvoir y réaliser les essais permettant le suivi de la qualité des constituants et du mélange fabriqué.

L'équipement du laboratoire de l'entreprise permettra la réalisation des essais prévus au contrôle intérieur tel que défini au chapitre IV en dehors de :
– ... (*****).

Dans le cas de mauvais fonctionnement persistant du laboratoire de chantier, le maître d'œuvre pourra exiger que tous les essais correspondants soient réalisés dans un laboratoire de son choix, aux frais de l'entrepreneur, sans que celui-ci puisse de ce fait élever des réclamations en raison des retards ou des interruptions de chantier consécutifs à cette sujétion.

1.2.8. DISPOSITIONS PARTICULIÈRES ; PROTECTION CONTRE LE BRUIT

**Préciser éventuellement le créneau horaire journalier au cours duquel les travaux sont normalement autorisés.*

Exemple :

-6 heures-20 heures.

1.2.8. DISPOSITIONS PARTICULIÈRES ; PROTECTION CONTRE LE BRUIT

Le bruit émis par les engins évoluant sur le chantier est limité (*) conformément à la réglementation en vigueur (arrêté du 23/7/1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement).

CHAPITRE II

FOURNITURES

2.1. FOURNITURES À LA CHARGE DU MAÎTRE D'OUVRAGE

** Si des constituants sont fournis par le maître d'ouvrage, il y a lieu de préciser quels constituants et pour chacun d'eux les modalités de prise en charge et dans quelles conditions le transfert de propriétés sera réalisé.*

Le marché doit, le cas échéant, également préciser le mode de transport, les quantités préalablement stockées avant le début des travaux, les cadences d'approvisionnement pendant le déroulement du chantier et les dates probables de fin d'approvisionnement. Il précise également les lieux et les modes de stockage ainsi que le mode de contrôles pratiqué.

L'expérience montre, sauf cas très particuliers, qu'il est toujours préférable de laisser la responsabilité du choix des constituants (granulats et ciment en particulier) à l'entrepreneur qui, de ce fait, conserve l'entière responsabilité de l'établissement de la formulation du béton. Ceci lui permet d'ajuster les proportions des constituants pour obtenir les caractéristiques, du béton frais compatibles avec les conditions d'exécution prévues pour le chantier.

2.2. FOURNITURES À LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

**La certification NF ou équivalente présente des avantages non négligeables pour la qualité des fournitures, performance et régularité, et le système de contrôle effectué sous la responsabilité du comité particulier qui gère la certification apporte une certaine garantie sur la fiabilité des performances annoncées. L'absence éventuelle de cette certification ne peut être envisagée que si un système équivalent est mis en place par l'entreprise et vérifié par le maître d'œuvre. Le guide technique relatif aux chaussées en béton indique les essais à prévoir dans ce dernier cas.*

*** Voir article 6.1 du CCAP.*

CHAPITRE II

FOURNITURES

2.1. FOURNITURES À LA CHARGE DU MAÎTRE D'OUVRAGE

Les fournitures suivantes sont mises à disposition par le maître d'ouvrage :
- ... (*).

2.2. FOURNITURES À LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

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

Les fournitures sont soit titulaires du droit d'usage de la marque NF(*) ou d'une marque équivalente (**), soit caractérisées par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps.

*** *Enumérer toutes les fournitures qui sont à la charge de l'entrepreneur.*

Exemple :

- les granulats ;
- le ciment ;
- l'eau ;
- les adjuvants ;
- les aciers : armatures, goudons, fers de liaison,... ;
- le produit de cure .
- les produits pour traitement de surface du béton (les produits utilisés pour retarder le béton de surface en vue de son dénudage, ne relèvent pas d'une norme) ;
- le béton pour travaux annexes : dispositif de retenue, bordures et caniveaux, cunette, etc. ;
- la GNT pour accotements et TPC.

Sauf cas particulier, il est préférable de n'avoir qu'une provenance pour chacun des constituants.

Toutefois, des constituants de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables au démarrage du bétonnage ont été effectués sur les constituants de chaque provenance et si l'entrepreneur les a soumis au visa du maître d'œuvre.

Les constituants de même nature et de même classe mais de provenances différentes sont alors stockés séparément.

**** *Le maître d'œuvre doit préciser dans les conditions de la levée du point d'arrêt le volume stocké préalablement, pour chacun des constituants et produits.*

Ce point d'arrêt concerne essentiellement le stockage des granulats. Le volume déjà stocké doit être suffisant pour que la décision soit bien étayée, et non excessif pour que la décision, en cas de refus, ne risque pas de remettre en cause le respect du planning des travaux.

Les pièces utiles pour arrêter la décision sont les différents procès verbaux des essais du contrôle du producteur et de l'entreprise et éventuellement du contrôle extérieur du maître d'œuvre ainsi que l'examen des stocks en place (absence de ségrégation, non détérioration des granulats par le roulage des camions de livraison, distance suffisante entre les pieds des tas de granulats, ...).

Le délai pour la levée du point d'arrêt peut être de 7 jours.

Les fournitures suivantes sont à la charge de l'entrepreneur (***) :

L'acceptation des différents constituants par le maître d'œuvre fait l'objet d'un point d'arrêt (****) pour chaque lot de contrôle relatif à la livraison des constituants et produits.

2.2.1. GRANULATS**2.2.1.1. CARACTÉRISTIQUES DE BASE NORMALISÉES**

* Exemples de spécifications particulières pour les chaussées routières et les chaussées aéronautiques fortement sollicitées :

Caractéristiques	Valeurs spécifiées ou classe retenue			
	Béton de roulement aéronautique	Béton de roulement routier	Béton de fondation	Béton drainant
Caractéristiques intrinsèques	D	B ⁽¹⁾	C ou D	C ou D
Coefficient de polissage accéléré	≥ 40	≥ 50 ⁽²⁾	-	-
Friabilité du sable	FSa	FSa	FSb	FSb
Coefficient d'absorption d'eau des sables	V _{ss} ≤ 2,5 ⁽³⁾	V _{ss} ≤ 2,5 ⁽³⁾	V _{ss} ≤ 5	V _{ss} ≤ 5
Teneur en soufre total	S _A	S _A ou S _B	S _B	S _B

⁽¹⁾ La norme propose que cette exigence ne porte que sur une partie des gravillons, le reste pouvant être de classe C.

⁽²⁾ Spécification pour les bétons dénudés. Pour les bétons striés la spécification est donnée par la classe des caractéristiques intrinsèques. Pour les trafics routiers supérieurs ou égaux à 300 PL par jour et par sens de circulation, la règle de compensation entre CPA, LA et MDE n'est pas applicable.

⁽³⁾ Applicable lorsqu'il a été démontré que le béton ne présentait pas de risque de ressuage. Si aucun essai n'a été réalisé, on spécifiera que le coefficient d'absorption d'eau est ≤ 2,5.

2.2.1. GRANULATS**2.2.1.1. CARACTÉRISTIQUES DE BASE NORMALISÉES**

Les caractéristiques des granulats doivent être conformes aux spécifications de la norme XP P 18-540 paragraphe 9, et aux spécifications particulières suivantes (*):

Caractéristiques	Valeurs spécifiées ou classe retenue		
	Béton de surface	Béton de fondation	Béton drainant
Caractéristiques intrinsèques			
Coefficient de polissage accéléré			
Friabilité du sable			
Coefficient d'absorption d'eau des sables			
Teneur en soufre total (**)			

L'annexe C de la norme XP P 18-540 est rendue contractuelle pour le présent marché.

Le producteur doit fournir pour chaque classe granulaire une fiche technique produit conforme à l'annexe C de la norme XP P 18-540. Cette fiche est contractuelle, elle est jointe en annexe au présent CCTP.

Les valeurs à respecter des autres caractéristiques telles que sensibilité au gel, caractéristiques de fabrication, teneur en éléments coquilliers, teneur en matières organiques, teneur en impuretés prohibés, et teneur en chlorures sont fixées par la norme XP P 18-540 paragraphe 9.

*** S_A si la couche de chaussées contient des éléments métalliques (armatures, fers de liaison ou goujons).*

S_B si la couche de chaussées ne contient pas d'éléments métalliques.

2.2.1.2. APPROVISIONNEMENTS DES GRANULATS

** Il revient à l'entrepreneur de réaliser la totalité de l'approvisionnement des granulats.*

Pour éviter l'approvisionnement de granulats dans des proportions qui pourraient ne pas convenir pour l'obtention des performances du béton, il est souhaitable de subordonner l'approvisionnement en totalité ou en partie à la fourniture de l'étude de formulation du béton.

*** Cette clause revêt un caractère particulièrement important lorsqu'en particulier les véhicules empruntent des voies non prévues pour ce type de trafic lourd. Si le maître d'œuvre considère que seuls certains itinéraires peuvent être empruntés pour cet approvisionnement il l'indique dans le paragraphe du CCTP. Si une reconnaissance contradictoire est requise au préalable et si des travaux de remise en état sont envisagés, il faut le préciser au marché.*

2.2.1.3. STOCKAGE DES GRANULATS

2.2.1.3.1. LOCALISATION DE LA ZONE DE STOCKAGE

** Deux cas sont envisageables.*

La plate forme peut être mise à la disposition de l'entreprise par le maître d'ouvrage et dans ce cas le CCTP précise l'emplacement, la date de disponibilité et les aménagements réalisés avant la prise de possession par l'entrepreneur.

2.2.1.2. APPROVISIONNEMENTS DES GRANULATS

L'entrepreneur est chargé de l'approvisionnement des granulats.

L'entrepreneur n'est pas réputé avoir réalisé plus de 50 % des approvisionnements avant la fourniture des formulations (*).

L'utilisation de voies publiques n'est possible qu'après accord du maître d'œuvre (**) sur l'itinéraire à emprunter.

2.2.1.3. STOCKAGE DES GRANULATS

2.2.1.3.1. LOCALISATION DE LA ZONE DE STOCKAGE

La plate-forme pour le stockage des granulats et la fabrication des mélanges est... (*).

Le choix de l'emplacement est entièrement à la charge de l'entreprise alors ce choix doit être soumis à l'acceptation du maître d'œuvre avant tout début de stockage conformément au SOPAQ.

2.2.1.3.2. PLAN DE L'AIRE DE STOCKAGE ET DE FABRICATION

** Si le maître d'œuvre, en fonction de l'importance du chantier et de la destination future des surfaces, a des exigences relatives à l'assainissement, à la constitution des aires de stockage ou au traitement des voies de circulation de chantier, elles sont précisées dans le présent article.*

2.2.1.3.3. CONDITIONS DE STOCKAGE

** En général 6 mètres. Dans certains cas cette hauteur peut être réduite en fonction des conditions d'environnement.*

*** En général 1 mètre.*

Le maître d'œuvre pourra s'inspirer du guide SETRA pour le stockage des granulats.

2.2.1.3.2. PLAN DE L'AIRE DE STOCKAGE ET DE FABRICATION

Le plan de l'aire de stockage des granulats comporte (*):

- le plan d'installation des centrales ;
- le plan des différents tas de granulats ;
- les voies de circulation des véhicules, en distinguant les véhicules légers, les camions de livraison des fournitures, les camions de livraison du béton et l'aire de lavage de ces derniers ;
- les pentes et les exutoires d'assainissement.

L'ensemble des dispositions est compatible avec l'accès aux stocks et les livraisons de granulats.

Le plan est soumis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation.

2.2.1.3.3. CONDITIONS DE STOCKAGE

En cas de stockage sur aire, l'entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes :

- la hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock est de (*) ...;
- le stockage est réalisé en couches horizontales stratifiées de (**)..

La séparation entre les tas est suffisante pour éviter la pollution d'une classe granulaire par une autre et pour permettre éventuellement la circulation des véhicules de chantier.

2.2.2. CIMENT

2.2.2.1. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS

** Seuls les ciments conformes aux normes citées sont admis pour les couches de roulement.*

*** CPA CEMI ou CPJCEM II A de classe 32,5 ou supérieure.*

Pour le béton de surface il convient d'éviter les ciments contenant du laitier de haut fourneau.

**** Il est toujours préférable que la provenance du ciment soit une cimenterie unique et que le ciment ne transite pas par un centre de distribution.*

2.2.2.2. CONTRÔLE DE QUALITÉ

** On se reportera à l'annexe P de la norme NF P 98-170.*

2.2.2. CIMENT

2.2.2.1. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS

Le ciment (*) utilisé est du type (**).

L'emploi d'un ciment différent est soumis au visa du maître d'oeuvre.

Le ciment doit satisfaire aux normes NF P 15-300 et NF P 15-301 ainsi qu'au règlement particulier de la marque NF-LH ou équivalent, dans le cadre des dispositions du fascicule 3 du CCTG.

Le ciment provient d'une cimenterie unique par partie d'ouvrage (***). Cette cimenterie a une production journalière et une capacité de stockage compatible avec le rythme maximal de consommation de ciment sur le chantier. Dans le cas du transit par un centre de stockage il est prévu un stockage réservé destiné uniquement au chantier.

L'approvisionnement simultané par différentes usines de production est interdit pour une même classe de ciment.

L'annexe B de la norme NF P 98-170 est rendue contractuelle pour le présent marché.

Il est conforme aux spécifications indiquées dans l'annexe B de la norme NF P 98-170.

L'entreprise fournit une fiche technique produit.

2.2.2.2. CONTRÔLE DE QUALITÉ

L'entreprise n'est pas tenue d'effectuer d'essai de réception lorsque le ciment est titulaire du droit d'usage de la marque NF-LH ou équivalent.

Un protocole d'accord fixant les seuils d'alerte et éventuellement de refus pour certaines caractéristiques du ciment est conclu entre l'entreprise et le producteur de ciment (*).

Ce protocole d'accord a pour objet de prévenir les responsables du chantier d'éventuelles modifications des caractéristiques du ciment afin que, dans ce cas, les dispositions soient prises pour adapter les conditions d'exécution des travaux.

Il est hautement souhaitable que le maître d'œuvre assiste à la mise en place de ce protocole et qu'il se fasse remettre systématiquement un double des télécopies adressées par le fournisseur du ciment au responsable du chantier.

***2 kg généralement suffisent pour réaliser les essais d'identification.*

**** Le rythme minimum de 2 prélèvements par jour et d'au moins 1 prélèvement par 200 t de ciment satisfait pour un chantier courant.*

2.2.2.3. STOCKAGE DU CIMENT

L'entrepreneur informe le maître d'oeuvre avec trace écrite dès que les seuils d'alerte prévus dans le protocole d'accord sont atteints ou dépassés. Il lui fait part de tout changement intervenant dans la fabrication du ciment.

Le maître d'oeuvre se réserve la possibilité d'effectuer à sa convenance des essais d'identification ainsi que tout essai caractérisant le ciment (norme NF P 15-301).

Indépendamment des prélèvements en usine, des prélèvements conservatoires (***) sont effectués par l'entrepreneur au rythme (**). Il en informe préalablement le maître d'œuvre.

Ces prélèvements restent à la disposition du maître d'oeuvre jusqu'à une échéance de deux mois après prélèvement. A l'issue de cette période ils sont remis au maître d'œuvre.

2.2.2.3. STOCKAGE DU CIMENT

Le stockage du ciment est réalisé conformément à l'article 4.1 de la norme NF P 98-170.

2.2.3. LIANTS HYDRAULIQUES ROUTIERS

** Ces constituants sont à ce jour en cours de normalisation. Ils peuvent contenir des éléments pouvant être à l'origine de gonflement du mélange, de délai important de durcissement, ... L'étude doit montrer que ces inconvénients, s'ils existent, ne remettent pas en cause le bon déroulement du chantier et la qualité de la couche réalisée.*

Ces constituants font l'objet d'un avis technique indiquant les conditions d'emploi auquel il peut être intéressant de se référer.

2.2.4. ADJUVANTS

2.2.4.1. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS

** On vise ici à ne pas accepter les adjuvants qui remplissent plusieurs fonctions simultanément et qui de ce fait ne permettraient pas d'ajuster le paramètre correspondant à l'une des fonctions sans agir sur l'autre.*

2.2.3. LIANTS HYDRAULIQUES ROUTIERS

Les liants hydrauliques routiers (*) ne peuvent être utilisés que dans les couches de fondation ou pour les matériaux de drainage ou d'accotement. Ils sont conformes à ceux prévus par la norme NF P 98-116.

La vérification des performances mécaniques et physico-chimiques montre la compatibilité du liant utilisé avec les performances attendues pour le matériau concerné.

L'entreprise fournit une fiche technique produit.

Le contrôle de qualité et les conditions de stockage sont identiques à ceux prescrits pour le ciment. De plus le PAQ de l'entreprise décrit le mode d'identification prévu à la réception sur le chantier.

2.2.4. ADJUVANTS

2.2.4.1. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS

Les adjuvants (entraîneur d'air et le cas échéant plastifiant, retardateur de prise, etc.) sont conformes à la norme NF P 18-103 ainsi qu'au règlement particulier de la marque NF Adjuvants ou équivalent.

Chaque fonction visée pour le béton par adjuvantation est assurée par un adjuvant spécifique (*).

Sauf cas particuliers, soumis au visa du maître d'œuvre, les conditions d'emploi des adjuvants doivent être conformes aux indications du fournisseur.

L'emploi d'adjuvants fera l'objet, lors de l'étude de fabrication, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants conformément à la norme FD P 98-171.

*** Des prélèvements conservatoires peuvent être envisagés. Dans ce cas le marché doit préciser la quantité de chacun des adjuvants prélevés et la périodicité de ces prélèvements. En principe les quantités suivantes sont nécessaires :*

– 0,5 l pour chacun des adjuvants,

**** La périodicité doit correspondre au lot de fourniture (quantité réputée homogène).*

2.2.4.2. STOCKAGE DES ADJUVANTS

**Les adjuvants ayant une masse volumique différente de celle de l'eau, on a souvent constaté une décantation de la solution réalisée sur le chantier.*

2.2.5. EAU

2.2.5.1. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS

** Dans le cas de puisage il y a lieu de s'assurer qu'il n'existe pas en amont du point de puisage une source de pollution. Si c'est le cas prévoir l'analyse de l'eau à une fréquence compatible avec le risque encouru.*

*** Si le débit local n'est pas compatible avec le rythme maximal de consommation du chantier nécessité par la fabrication, le nettoyage des camions et éventuellement le dénudage, le CCTP devra prévoir la mise en place d'un stockage tampon tel que piscine, réservoir, etc.*

Le fournisseur a une production journalière et une capacité de stockage compatible avec le rythme maximal de consommation de l'adjuvant sur le chantier.

Indépendamment des prélèvements en usine, des prélèvements conservatoires (***) sont effectués par l'entrepreneur au rythme (**). Il en informe préalablement le maître d'œuvre.

Le producteur fournit pour chaque adjuvant une fiche technique produit.

2.2.4.2. STOCKAGE DES ADJUVANTS

Les adjuvants sont stockés conformément aux normes NF P 98-170 et NF P 98-730 (article 4.1).

Les conditions de stockage sont celles prévues par le fournisseur.

Les produits stockés subissant une préparation par dilution, font l'objet d'une agitation permanente pendant les périodes de production (*).

2.2.5. EAU

2.2.5.1. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est conforme à la norme XPP 18-303.

Dans le cas d'un puisage, une analyse de l'eau est réalisée par l'entrepreneur avant le démarrage du chantier (*) et régulièrement en fonction des risques encourus.

L'entreprise assure la disponibilité d'une quantité d'eau suffisante pour garantir, au débit maximal prévu pour l'exécution de l'ouvrage, la réalisation normale de toutes les opérations nécessitant l'emploi d'eau (**).

2.2.5.2. STOCKAGE DE L'EAU

2.2.6. PRODUITS DE PROTECTION DE SURFACE

2.2.6.1. CHOIX DE LA TECHNIQUE

** Le mode de protection de la surface contre des agents atmosphériques est en général l'un des moyens suivants :*

- une feuille de polyéthylène ;*
- un produit de cure ;*
- un géotextile non tissé.*

Sous réserve de respecter les règles de l'art, tous ces moyens sont équivalents vis-à-vis des risques de dessiccation du matériau en place. Par contre les conditions environnementales peuvent justifier l'interdiction d'emploi de certains d'eux. Il est en particulier souvent interdit d'utiliser une feuille de polyéthylène à proximité d'une voie circulée, d'une ligne TGV ou sur un aéroport par crainte de l'envol de la feuille.

2.2.6.2. SPÉCIFICATIONS

** Dans le cas de la feuille de polyéthylène le dispositif prévu pour maintenir la feuille en place sous les effets du vent doit également être décrit dans le PAQ.*

2.2.5.2. STOCKAGE DE L'EAU

Le stockage de l'eau est conforme à la norme NF P 98-730 (article 4.1.4).

2.2.6. PRODUITS DE PROTECTION DE SURFACE

2.2.6.1. CHOIX DE LA TECHNIQUE

La protection de surface de la couche en place est assurée par (*):

2.2.6.2. SPÉCIFICATIONS

L'annexe E de la norme NF P 98-170 est rendue contractuelle pour le présent marché.

Si cette protection est réalisée par le répandage d'un produit de cure, celui-ci est conforme à la norme NF P 18-370 et à l'annexe E de la norme NF P 98-170.

Le stockage du produit de cure est conforme aux indications du fournisseur.

Si la protection de surface est réalisée par une feuille de polyéthylène, la largeur de la feuille est supérieure à la largeur de la bande réalisée d'au moins deux fois la plus grande épaisseur de la dalle augmentée de cinquante (50) cm. Dans le cas de recouvrement par deux feuilles, la largeur sera calculée de façon qu'il y ait chevauchement sur au moins 40 cm (*).

2.2.7. ELÉMENTS MÉTALLIQUES**2.2.7.1. GÉNÉRALITÉS**

**Selon le type de chaussées préciser :*
 – fers de liaison ;
 – goujons ;
 – armatures.

2.2.7.2. Nature et caractéristiques des éléments métalliques

** Concernent : les fers de liaison, les goujons et les armatures.
 Il ne faut retenir que les éléments prévus dans la structure retenue.
 ** Fers de liaison et armatures : NF A 35-017.
 Goujons : NFA 35-015.
 Armatures devant être soudables : NF A 35-016.*

2.2.7.2.1. Fers de liaison

** Les fers de liaison sont prescrits dans le(s) joint(s) longitudinal(aux) pour une couche de chaussée routière à deux (ou trois) voies de circulation.*

Dans le cas des chaussées en béton armé continu où les armatures sont posées sur distanciers, ce sont ces derniers qui sont pris en compte pour assurer l'action des fers de liaison et, en conséquence, ils doivent présenter les caractéristiques nécessaires au liaisonnement des dalles (section et nature de l'acier).

*** On retiendra normalement :*
 – pour une épaisseur moyenne de 16 cm, un acier Ø 10 tous les mètres linéaires ;
 – pour une épaisseur moyenne de 20 cm, un acier Ø 12 tous les mètres linéaires.

Si la protection de surface est réalisée par un géotextile non tissé, des dispositions sont prises pour assurer l'humidification du géotextile en permanence. La largeur du géotextile sera suffisante pour recouvrir la surface supérieure et les flancs de la couche.

2.2.7. ELÉMENTS MÉTALLIQUES**2.2.7.1. GÉNÉRALITÉS**

Les éléments métalliques sont :
 ... (*)

Ils sont livrés en barres droites individualisées ou groupées en fardeaux.

2.2.7.2. Nature et caractéristiques des éléments métalliques

Les éléments métalliques (*) sont conformes à la norme NF P 98-170 et aux normes de la sous série NF A 35 (**). Ils sont titulaires du droit d'usage de la marque NF ou équivalent.

2.2.7.2.1. Fers de liaison

Les fers de liaison (*) sont au moins de catégorie Fe E 400 à verrous.

Rédaction 1

Le diamètre et l'espacement des fers de liaison sont les suivants : (**)...

2.2.7.2.2. GOUJONS

**Les goujons sont utilisés dans les joints transversaux de retrait pour les chaussées routières en béton goujonné et dans les joints transversaux et longitudinaux pour les chaussées aéronautiques.*

*** Ces supports de goujons ou « paniers » ou « berceaux » ne doivent pas, du fait de leur conception gêner les mouvements relatifs entre les goujons et le béton.*

2.2.7.2.3. ARMATURES LONGITUDINALES

**Les armatures longitudinales sont utilisées pour les chaussées en béton armé continu. Ces armatures sont soit posées à l'avancement de la machine à coffrage glissant soit posées sur distanciers. Dans ce cas, ces distanciers ont des caractéristiques particulières permettant de les considérer comme faisant fonction de fers de liaison.*

*** L'expérience limitée avec les armatures en acier plat cranté ne permet pas aujourd'hui de prévoir leur généralisation.*

**** Choisir l'une des deux rédactions.*

***** Les armatures sont des ronds à béton à verrous généralement de diamètre 16 mm pour des épaisseurs de couches de l'ordre de 20 cm et 14 mm pour des épaisseurs de couche de l'ordre de 16 cm. Le nombre d'armatures doit permettre de respecter le taux d'armatures de 0,67 % prescrit (rapport des sections aciers/béton).*

Rédaction 2

L'annexe C de la norme NF P 98-170 est rendue contractuelle pour le présent marché.

Le diamètre et l'espacement des fers de liaison sont choisis conformément à l'annexe C de la norme NF P 98-170.

Les fers de liaison ont une longueur d'au moins 1 mètre.

2.2.7.2.2. GOUJONS

Les goujons (*) sont lisses et rectilignes. Ils ne présentent aucune protubérance pouvant gêner les mouvements relatifs de glissement avec le béton.

La nuance d'acier est au moins égale à Fe E 240.

L'annexe C de la norme NF P 98-170 est rendue contractuelle pour le présent marché.

Le diamètre et la longueur des goujons sont choisis conformément à l'annexe C de la norme NF P 98-170.

Les dispositifs de support des goujons pour les joints transversaux (**) sont conformes à la norme NF P 98-170. Leur structure doit permettre de supporter le béton, au déchargement des camions notamment, sans se déformer.

2.2.7.2.3. ARMATURES LONGITUDINALES

Les armatures longitudinales (*) approvisionnées sur le chantier ne comportent aucune pliure ou déformation rendant impossible le respect des tolérances d'écartement et de niveau. Seules les armatures d'une longueur supérieure à 4,50 m après élimination à froid des parties déformées peuvent être réutilisées.

Les aciers doivent être exempts de rouille non adhérente.

Les armatures longitudinales sont de catégorie Fe E 500 à verrous (**).

Les fiches d'identification précisent les caractéristiques géométriques des armatures.

Rédaction 1

Le nombre et le diamètre des armatures longitudinales (***) sont les suivants : ... (****).

***** *Longueur à prélever: 1 m linéaire.*

***** *La périodicité doit correspondre au lot de fourniture (quantité réputée homogène).*

***** *Les armatures sont généralement livrées par longueur de 16 m.*

2.2.7.3. STOCKAGE DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES

2.2.8. PRODUIT POUR TRAITEMENT DE SURFACE

** Ne concerne que le cas des chaussées pour lequel il est prévu un dénudage.*

2.2.8.1. RETARDATEUR DE PRISE

*** Ces produits font en général l'objet de brevets. Il y a lieu de prendre contact avec le LCPC pour s'assurer de la qualité des produits proposés.*

2.2.8.2. PRODUIT DE PROTECTION CONTRE LA DESSICCATION

Rédaction 2

L'annexe C de la norme NF P 98-170 est rendue contractuelle pour le présent marché.

Le nombre et le diamètre des armatures longitudinales sont choisis conformément à l'annexe C de la norme NF P 98-170.

Indépendamment des prélèvements en usine, des prélèvements conservatoires (*****) sont effectués par l'entrepreneur au rythme (*****). Il en informe préalablement le maître d'oeuvre.

Dans le cas d'aboutement (*****) des armatures par soudage, les conditions de soudabilité doivent apparaître sur la fiche d'identification.

Les supports pour les joints de construction de fin de semaine pour les chaussées en béton armé continu sont au moins de catégorie Fe E 400 à verrous.

2.2.7.3. STOCKAGE DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES

Le parc de stockage des aciers est organisé de manière à éviter toute souillure.

2.2.8. PRODUITS POUR TRAITEMENT DE SURFACE (*)

2.2.8.1. RETARDATEUR DE PRISE ()**

Le retardateur de prise permettant le dénudage chimique de la surface est soumis au visa du maître d'œuvre.

2.2.8.2. PRODUIT DE PROTECTION CONTRE LA DESSICCATION

La protection du béton de roulement retardé en surface est réalisée en utilisant les produits énumérés à l'article 2.2.6 du présent CCTP.

2.2.9. PRODUITS POUR JOINTS

** La norme NF P 98-170 (l'annexe D) prévoit les catégories A, B (anti-K) et C (anti-K et anti-souffle).*

*** Actuellement on fait référence aux spécifications américaines US SS-S 1401 b ou 1614, voire 200d si le produit est coulable à froid. Des normes européennes sont en préparation, il y aura lieu d'y faire référence dès qu'elles seront en vigueur.*

**** Les caractéristiques de ces obturateurs sont décrites dans le PAQ de l'entreprise.*

***** L'exécution de ce type de joint entraîne :*

- des défauts d'uni ;*
- un remaniement du béton en surface pouvant être à l'origine de ressuage du béton ;*
- une fragilité des bords de joint pouvant être à l'origine d'épaufrures.*

2.2.9. PRODUITS POUR JOINTS

Le produit est de catégorie ... (*).

Le produit satisfait aux spécifications (**) : ...

Les obturateurs de joints assurant l'étanchéité du (des) joints(s) mis en oeuvre automatiquement par la machine de répandage sont autorisés pour les joints longitudinaux (***).

Les joints préfabriqués introduits dans le béton frais après répandage ne sont pas admis (****).

CHAPITRE III

**PRESCRIPTIONS DE FABRICATION
ET DE MISE EN ŒUVRE****3.1. ÉTUDE DE FORMULATION****3.1.1. FORMULATION À LA CHARGE DU MAÎTRE D'OUVRAGE**

** Cette version est à retenir lorsque le maître d'ouvrage fournit les granulats ou le ciment pour la composition considérée.*

*** L'étude de formulation doit préciser l'origine, la nature et la quantité de chacun des constituants utilisés pour réaliser cette étude ainsi que l'ensemble des résultats obtenus.*

3.1.2. FORMULATION À LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

** Dans des cas particuliers le CCTP peut prévoir une pré-étude avant le démarrage des approvisionnements afin de pouvoir porter un jugement sur la proposition de l'entreprise sur le choix de la nature et l'origine des granulats. Cette partie de l'entreprise fait alors l'objet d'un point d'arrêt. Dans ce cas le programme d'exécution des travaux doit prendre en compte les délais d'exécution nécessaires.*

Chaque formulation de béton fera l'objet d'un point d'arrêt.

Ce point d'arrêt est levé à partir de l'examen des résultats d'essais présentés par l'entreprise pour établir la formule du béton qui sera fabriquée pour l'ouvrage concerné. Il doit être pris en compte le niveau de performance des différents constituants utilisés pour la fabrication de ce béton par rapport aux plages des performances annoncées dans les fiches techniques produit.

Le délai pour lever le point d'arrêt, à compter de la fourniture des informations nécessaires, doit permettre de refaire quelques essais et en particulier des essais mécaniques à 7 jours.

Le délai doit donc être d'une quinzaine de jours.

*** Un projet de mode opératoire a été rédigé par le réseau des LPC.*

CHAPITRE III

**PRESCRIPTIONS DE FABRICATION
ET DE MISE EN ŒUVRE****3.1. ÉTUDE DE FORMULATION****3.1.1. FORMULATION À LA CHARGE DU MAÎTRE D'OUVRAGE (*)**

Les compositions des mélanges à mettre en place sont les suivantes (**)

3.1.2. FORMULATION À LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

Les études de formulation (*) des mélanges pervibrés sont conduites selon la norme FD P 98-171. Chaque béton fait l'objet d'une étude spécifique.

Les bétons drainants font l'objet d'une étude particulière dont le programme est soumis au visa du maître d'oeuvre (**).

Le béton retardé destiné à éviter les joints de fin de journée fait l'objet d'une étude particulière montrant d'une part que pendant le temps d'arrêt de bétonnage maximal la consistance du béton n'a pas varié de plus de 2 cm à la mesure de l'affaissement et d'autre part qu'une fluctuation du dosage de 20 % du retar-

*** Le marché peut éventuellement prévoir un traitement mécanique de la surface correspondante (sablage, grenailage, décapage par eau sous pression ou rainurage).

**** Chaque formulation de béton fera l'objet d'un point d'arrêt.

Ce point d'arrêt est levé à partir de l'examen des résultats d'essais présentés par l'entreprise pour établir la formule de béton qui sera fabriquée pour l'ouvrage concerné. Il doit être pris en compte le niveau de performance des différents constituants utilisés pour la fabrication de ce béton par rapport aux plages des performances annoncées dans les fiches techniques produit.

Le délai pour lever le point d'arrêt, à compter de la fourniture des informations nécessaires, doit permettre de refaire quelques essais et en particulier des essais mécaniques à 7 jours.

Le délai doit donc être d'une quinzaine de jours.

3.2. CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON

3.2.1. FORMULATION À LA CHARGE DU MAÎTRE D'OUVRAGE

* Cette version est à retenir lorsque le maître d'ouvrage fournit les granulats ou le ciment pour la composition considérée.

** Le marché doit préciser pour chacun des bétons concernés et pour chaque caractéristique visée les performances de référence.

3.2.2. FORMULATION À LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

3.2.2.1. COUCHE DE ROULEMENT

* 300 kg/m³. Conformément à la norme XP P18-305 une partie de ce ciment peut être substituée par des additions dans les conditions fixées par cette norme.

** E_{eff} représente la quantité d'eau efficace du béton. L'eau efficace est la quantité d'eau susceptible de participer à l'hydratation du ciment. Conformément à la norme XP P18-305, l'eau efficace est calculée en déduisant

dateur n'a pas de conséquence sur le temps d'attente. Par ailleurs cette étude doit permettre de déterminer l'influence de la température extérieure sur l'évolution des caractéristiques du béton « frais » et sur le délai de brossage dans le cas d'un béton dénudé (***).

L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt (****) qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement de la fabrication.

3.2. CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON

3.2.1. FORMULATION À LA CHARGE DU MAÎTRE D'OUVRAGE (*)

Les performances nominales des bétons sont les suivantes (**):

3.2.2. FORMULATION À LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

3.2.2.1. COUCHE DE ROULEMENT

Les caractéristiques du béton sont conformes à la norme NF P 98-170. Le dosage en ciment du béton est d'au moins ... (*) par mètre cube de béton.

Le rapport E_{eff}/C est $\leq 0,45$ (**)

de l'eau totale la quantité d'eau que les granulats secs sont susceptibles d'absorber mesurée conformément aux normes XP P 18-554 et XP P 18-555.

La limitation du rapport E_{eff}/C n'a pas pour seul but le respect de la spécification relative à la résistance mécanique mais d'une part le maintien des caractéristiques du béton dans le temps et d'autre part la limitation des risques de ressuage du béton en place sous l'effet d'un éventuel talochage.

*** La valeur maximale du plus gros granulats est déterminée en fonction de l'épaisseur de la couche et, pour les chaussées en béton armé continu, par la distance entre les armatures. Dans le cas d'une couche de surface en béton dénudé ou en béton grenailé par exemple on peut être amené à fixer une valeur maximale pour réduire l'émission sonore liée au contact pneu-chaussée.

**** Cette norme ne prévoit qu'une valeur inférieure à respecter (4 %). L'air entraîné faisant chuter la résistance mécanique du béton l'excès se trouve de fait limité. Si on souhaite cependant fixer une limite supérieure, ne serait-ce que pour assurer une régularité des performances du béton, cette valeur est généralement prise à 6 %.

***** La teneur minimale en élément inférieur à 0,250 est adaptée à la dimension maximale D des granulats utilisés dans le béton conformément au tableau suivant :

D du béton en mm	8	10	14	16	20	25	32	50
Teneur minimale en éléments $\leq 0,25$ mm en kg/m ³	520	490	470	450	435	420	400	350

***** 6 pour une chaussée aéronautique.

5 pour une chaussée routière.

Le choix d'une autre classe implique une adaptation du dimensionnement de la couche concernée prévu aux catalogues des structures.

***** 4 MPa pour une chaussée aéronautique,

3,3 MPa pour une chaussée routière.

La dimension nominale maximale du plus gros granulats est de (***).

La plage de fluctuation de la consistance sur le lieu de la mise en place est de 3 cm.

La teneur en air occlus est conforme à la norme NF P 98-170 (****).

La teneur minimale en éléments $\leq 0,25$ mm (ciment et éléments fins apportés par le sable ou/et par un correcteur granulaire) est \geq ... (*****).

La résistance moyenne du béton, mesurée en fendage à 28 jours sur éprouvettes de diamètre 16 cm et de hauteur 32 cm, doit être suffisante pour que, tenant compte de la dispersion normale de fabrication attendue sur le chantier, le béton soit de classe (*****) (NF P 98-170). En absence de justification de cette dispersion, cette résistance moyenne est supérieure ou égale à : (*****).

Dans le cas où on peut escompter une dispersion réduite sur le chantier, du fait de l'utilisation d'un matériel de fabrication très performant (justificatif de l'entreprise), ces valeurs pourront être ramenées respectivement à 3,8 et 3,1 MPa sans y être inférieures.

****** Approximativement équivalent à 20 MPa en compression*

3.2.2.2. COUCHE DE FONDATION

** En général un dosage minimal de 150 kg/m³ est suffisant pour que le béton acquière les caractéristiques mécaniques nécessaires, il est recherché ici l'équivalent d'une bonne grave traitée au ciment.*

*** Cette norme ne prévoit qu'une valeur inférieure à respecter (4%). L'air entraîné faisant chuter la résistance mécanique du béton l'excès se trouve de fait limité. Si on souhaite cependant fixer une limite supérieure, ne serait ce que pour assurer une régularité des performances du béton, cette valeur est généralement prise à 6 %.*

**** Dans le cas où on peut escompter une dispersion réduite du fait de l'utilisation d'un matériel de fabrication très performant (justification de l'entreprise), cette valeur pourra être ramenée à 22,5 MPa sans y être inférieure.*

3.2.2.3. COUCHE OU MASSIF DRAINANT

** Ce béton est de type terre humide et sa mise en place se fait essentiellement par vibration de surface (généralement au finisseur). La puissance de vibration doit être telle que la couche en place ne nécessite pas de compactage ultérieur. En effet le passage d'un compacteur provoque une fermeture de la surface du béton qui perd ainsi ses capacités de drainage.*

Il est fortement conseillé de prescrire l'incorporation d'un entraîneur d'air dans ces bétons afin de protéger les « ponts » de mortier entre les gravillons contre les effets du gel.

La résistance minimale du béton, permettant la mise en circulation des véhicules (notamment de chantier), est de 1,8 MPa (*****) (mesurée en fendage sur éprouvettes de diamètre 16 cm et de hauteur 32 cm).

3.2.2.2. COUCHE DE FONDATION

Les caractéristiques du mélange sont conformes à la norme NF P 98-170. Le dosage en liant du mélange est d'au moins (*).... kg par mètre cube de béton.

La teneur en air occlus est conforme à la norme NF P 98-170 (**).

La résistance moyenne du béton, mesurée en compression à 28 jours sur éprouvettes de diamètre 16 cm et de hauteur 32 cm, doit être suffisante pour que, tenant compte de la dispersion normale de fabrication, le béton soit de classe 2 (NF P 98-170). En absence de justification, cette résistance moyenne est supérieure ou égale à 24 MPa (***)

3.2.2.3. COUCHE OU MASSIF DRAINANT

Les caractéristiques du mélange sont conformes à la norme NF P 98-170 (*).

*** En général un dosage minimal de 150 kg/m³ est suffisant pour que le béton acquière les caractéristiques mécaniques nécessaires.*

3.3. DISPOSITIONS ET PRESCRIPTIONS POUR LA FABRICATION, LE TRANSPORT ET LA MISE EN ŒUVRE DES MÉLANGES.

3.3.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

**Les dispositions doivent être décrites pour chaque type de béton et en particulier pour ce qui concerne le béton retardé en fin de journée pour la technique du béton armé continu.*

3.3.2. FABRICATION DES MÉLANGES

**Il est souhaitable d'exiger pour le béton courant (pour les couches de roulement et de fondation) une centrale inscrite sur la liste d'aptitude publiée par le Comité français des techniques routières.*

Pour les bétons drainant ou retardé il est généralement utilisé une centrale de béton prêt à l'emploi. Dans ce cas il est nécessaire que la centrale soit inscrite sur la liste d'aptitude publiée par la commission d'agrément des usines fabriquant du béton.

*** Cette norme concerne l'acquisition de données pour les centrales de fabrication en continu du béton. Il y a lieu de prévoir un système équivalent pour les centrales de fabrication en discontinu. Les performances de ce matériel sont alors décrites dans le PAQ de l'entreprise.*

**** La capacité de la centrale doit être en rapport avec la vitesse d'avancement minimale de la machine à coffrage glissant. Compte tenu des conditions d'exécution du chantier le débit de la centrale doit être supérieur à 150 m³/h.*

Le dosage en liant du mélange est d'au moins (**)... kg par m³ de béton.

La résistance mécanique du mélange est conforme à la classe 1 (NF P 98-170).

3.3. DISPOSITIONS ET PRESCRIPTIONS POUR LA FABRICATION, LE TRANSPORT ET LA MISE EN ŒUVRE DES MÉLANGES.

3.3.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Les dispositions de fabrication, de transport et de mise en oeuvre sont proposées par l'entreprise dans son PAQ en conformité avec le SOPAQ fourni à l'appel d'offres (*).

Elles sont conformes à la norme NF P 98-170.

3.3.2. FABRICATION DES MÉLANGES

Les mélanges sont fabriqués conformément à la norme NF P 98-170. La fabrication est réalisée en centrale(s) de malaxage discontinue(s) ou continue(s) de type C suivant la norme NF P 98-730 (*).

Le module d'acquisition permettant l'enregistrement des données d'identification du mélange est conforme à la norme XP P 98-772 (**).

La capacité de la centrale de fabrication est d'au moins (***)

La centrale est équipée d'un appareillage de liaison radiophonique avec l'atelier de répandage.

3.3.3. TRANSPORT DES MÉLANGES

** Compte tenu des cadences généralement rencontrées sur ce type de chantier les bétonnières portées ne peuvent pas être acceptées pour le béton des couches de roulement et de fondation.*

*** Pour le calcul de la capacité de transport il est tenu compte des temps d'arrêt de rotation pour le nettoyage des bennes des véhicules. Le guide technique décrit un mode de calcul.*

**** Dans le cas de la fabrication en continu, il y a lieu de prévoir un ou deux camions de plus que le strict nécessaire.*

3.3.4. MISE EN ŒUVRE

3.3.4.1. MISE EN PLACE DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES

3.3.4.1.1. GÉNÉRALITÉS

** Il existe un certain nombre de dispositions constructives à respecter afin que la couche réalisée satisfasse les conditions normales de fonctionnement. Ces dispositions sont décrites dans les guides techniques « chaussées en béton » et « chaussées aéroportuaires en béton ».*

*** Ce plan de ferrailage doit comporter la description des différents éléments métalliques et leurs positions respectives entre eux et par rapport aux joints.*

**** La levée du point d'arrêt est réalisée après examen des plans de ferrailage sur lesquels il doit en particulier être vérifié :*

- la structure des berceaux supports de goujons (rigidité suffisante et absence de risque de couturage des joints) ;*
- la répartition des raccordements des armatures longitudinales dans le profil en travers de la couche de chaussée ;*

3.3.3. TRANSPORT DES MÉLANGES

Le béton est transporté conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-170 (article 4.3) (*).

La capacité de transport prévue sur le chantier correspondra journallement au débit maximal de fabrication prévu pour la journée concernée (**), (***)).

3.3.4. MISE EN ŒUVRE

3.3.4.1. MISE EN PLACE DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES

3.3.4.1.1. GÉNÉRALITÉS

Le plan de ferrailage (*) est établi par l'entrepreneur (**). Il constitue un point d'arrêt (***)).

- la forme et la position des distanciers supports des armatures longitudinales ;
 - la position des goujons placés dans les joints longitudinaux par rapport aux armatures longitudinales ;
 - la position relative des goujons dans le cas du goujonnage des joints transversaux et longitudinaux.
- Un délai de sept jours par exemple est tout à fait réaliste.

3.3.4.1.2. POSITIONNEMENT DES FERS DE LIAISON

**Les fers de liaison dans les joints longitudinaux de retrait peuvent être enfoncés dans le béton frais, par vibration.*

Pour les joints de construction (troisième voie par exemple) les fers de liaison peuvent être soit enchâssés dans le béton frais derrière la machine à coffrage glissant, soit scellés dans le béton durci.

3.3.4.1.3. POSITIONNEMENT DES GOUJONS

**Leur répartition dans le joint transversal par voie de circulation peut éventuellement avoir un pas d'espacement variable qui permet un renforcement au droit des bandes de roulement des véhicules lourds.*

*** Dans le cas du goujonnage des joints transversaux et longitudinaux (chaussées aéroportuaires et aires industrielles) la disposition des goujons doit permettre qu'une distance minimale supérieure à 30 cm entre les extrémités des deux goujons perpendiculaires soit toujours respectée.*

Dans le cas d'un goujonnage entre deux voies en béton armé continu la disposition des armatures est prévue pour que les goujons ne risquent pas d'être en contact avec les premières armatures.

**** La mise en place des goujons dans le béton frais derrière la machine de répandage provoque des défauts de planéité de la surface. Elle ne peut pas être admise pour ce type de chaussée. Dans le cas de répandage en deux couches «frais sur frais» cette méthode peut être admise si la pose est réalisée dans la première couche et si la mise en place de la deuxième couche ne vient pas modifier le positionnement de ces goujons.*

3.3.4.1.2. POSITIONNEMENT DES FERS DE LIAISON

Les fers de liaison sont placés au plus près du plan médian de la dalle de béton (*).

Le PAQ décrit le mode d'insertion des fers de liaison.

3.3.4.1.3. POSITIONNEMENT DES GOUJONS

Ils sont placés au plus près du plan médian de la dalle de béton (*).

La disposition des goujons par rapport aux autres aciers (armatures, fers de liaison et, le cas échéant, autres goujons) est telle qu'il n'y ait pas d'entrave aux mouvements relatifs goujons/béton (**).

La mise en place des goujons dans les joints transversaux de retrait est uniquement réalisée par l'utilisation de paniers fixés rigidement au sol avant le passage de la machine de répandage (***)

***** Plusieurs cas sont possibles ;*

- les goujons sont enchâssés dans le béton frais (joints de construction longitudinaux). Il y a lieu dans ce cas d'assurer que les goujons n'ont pas de jeu dans leur logement (carottage éventuel avec examen visuel à prévoir dans le contrôle intérieur), l'enduisage du goujon est réalisé sur toute sa longueur.*
- les goujons sont positionnés avec le coffrage fixe lors du coulage du béton (joints transversaux d'arrêt de bétonnage), l'enduisage est réalisé sur la partie extérieure du goujon.*
- les goujons sont scellés dans le béton durci après forage de logement dans la dalle. L'enduisage de la partie extérieure du goujon est alors à prévoir. Le choix peut être laissé à l'entrepreneur mais il faut alors s'assurer que les dispositions prises correspondent aux règles de l'art.*

3.3.4.1.4. POSITIONNEMENT DES ARMATURES LONGITUDINALES

** En général au plus près de la fibre neutre.*

*** Pour satisfaire cette exigence, on peut jouer sur le diamètre des armatures ou/et sur la dimension maximale des granulats.*

**** Ce facteur, fixé pour le BAEL (béton armé aux états limites), est justifié par le fait qu'il n'y a pas transmission de contrainte par le ligaturage entre les deux armatures.*

La mise en place des goujons dans les joints de construction est :

Rédaction 1 : (****)

- pour les joints longitudinaux...
- pour les transversaux d'arrêt de bétonnage ...

Rédaction 2

Le PAQ de l'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre le mode de mise en place et les conditions d'enduisage des goujons.

3.3.4.1.4. POSITIONNEMENT DES ARMATURES LONGITUDINALES

Elles sont placées (*) conformément au profil en travers type joint au CCAP article 2 A.

Le nombre d'armatures doit être suffisant pour que la section d'acier corresponde à 0,67 % de la section de béton. La distance entre deux armatures est supérieure à trois fois la dimension nominale maximale du plus gros gravillon (**). La distance entre la première armature et le bord de la dalle doit être supérieure à 13 cm.

Le PAQ de l'entreprise définit le mode d'aboutement retenu pour les armatures longitudinales.

Dans le cas d'aboutement entre armatures par ligaturage (recouvrement sur 50 fois le diamètre (***)), les aboutements sont régulièrement répartis sur une longueur de chaussée au moins égale à la longueur des armatures au moment de la livraison.

Dans le cas d'un aboutement entre armatures par soudage (en bout ou latéral) ou par manchonnage, la résistance en traction entre les deux armatures doit être au moins égale à la résistance en traction de l'armature elle-même.

Dans le cas de la pose des armatures sur distanciers, l'espacement entre distanciers n'est pas supérieur à 1 mètre.

3.3.4.2. MISE EN ŒUVRE DES BÉTONS**3.3.4.2.1. CONDITIONS DE BÉTONNAGE**

**Ce critère est à adapter en fonction de l'hygrométrie de l'air. Si cette dernière est supérieure à 50 % la vitesse du vent admissible est de 60 km/h. On pourra se reporter aux guides techniques des chaussées en béton (routières et aéronautiques).*

3.3.4.2.2. RÉPANDAGE DU BÉTON

**Ce paragraphe est à adapter en fonction de la structure retenue.*

*** Il est souhaitable d'exiger pour les couches de roulement et de fondation une machine à coffrage glissant inscrite sur la liste d'aptitude publiée par le Comité français des techniques routières (CFTR). Lorsque la machine ne figure pas sur cette liste, des contrôles complémentaires, prévus au paragraphe « contrôles » doivent être réalisés.*

**** Cas des chaussées avec joint de retrait transversaux goujonnés. La chute du béton sur les paniers peut provoquer la déformation de ces derniers entraînant un mauvais fonctionnement ultérieur au joint.*

***** Le guidage de la machine à coffrage glissant peut être réalisé par l'une des méthodes suivantes :*

- en référence à deux lignes de guidage soit matérielles (fils) soit immatérielles (rayon lumineux) ;*
- en référence à deux ouvrages latéraux existant ;*
- en référence à une ligne de guidage et un ouvrage latéral ;*
- en référence à un plan immatériel (plan laser) ;*
- autre méthode de positionnement dont l'efficacité a été prouvée.*

****** Il convient de distinguer les traces laissées par les bulles d'air des effets d'une vibration insuffisante (nids de cailloux). La distinction est décrite dans le guide technique.*

3.3.4.2. MISE EN ŒUVRE DES BÉTONS**3.3.4.2.1. CONDITIONS DE BÉTONNAGE**

En complément avec la norme NF P 98-170 les conditions de bétonnage par grand vent sont applicables à partir d'une vitesse de vent supérieur ou égale à . . . (*) km/h.

Si la température risque de descendre en dessous de 0 °C dans les 6 heures qui suivent la mise en place :

- le chantier est arrêté ;
- l'entrepreneur applique sur le béton en place les moyens prévus au PAQ pour maintenir le béton à une température supérieure ou égale à 3 °C.

3.3.4.2.2. RÉPANDAGE DU BÉTON (*)

Le matériel utilisé pour le répandage du béton est conforme au type décrit au paragraphe 8 de la norme NF P 98-734 (**).

Un dispositif particulier permet d'éviter le déchargement direct du béton sur les paniers support de goujons (***) .

Le mode de guidage de la machine est décrit dans le PAQ de l'entrepreneur (****).

Le nombre, la distribution et la position des éléments de vibration permettent d'assurer la réalisation d'arêtes rectilignes continues, des flancs lisses avec le cas échéant le moulage de la clé de liaison avec la dalle adjacente et une surface supérieure ne présentant pas de nids de cailloux ou d'arrachement en sortie de moule (*****).

****** La taloche mécanique permet d'effacer les traces laissées par les bulles d'air ainsi que les marques laissées par les arrêts de machines. On ne doit pas tolérer la correction par la taloche d'autres défauts qui relèvent en fait d'un mauvais réglage de la machine de répandage.*

****** Le talochage manuel peut provoquer le ressuage du béton dont les conséquences, après coup, sont préjudiciables aux qualités de surface de la dalle. Il peut être toléré très exceptionnellement et ponctuellement pour corriger une arête ou un défaut de surface. Il se pratique normalement au démarrage et pour la finition des joints de construction.*

3.3.4.2.3. ARRÊTS DE BÉTONNAGE

**En pratique le niveau de béton ne doit pas descendre en dessous de la ligne des aiguilles vibrantes.*

***Ce temps d'arrêt, sauf dispositions particulières prévues au PAQ, ne doit pas dépasser 1 h 30. Ce temps doit être réduit si la température ambiante dépasse 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %.*

Pour des arrêts de bétonnage programmés l'entreprise peut prévoir l'utilisation de béton retardé.

3.3.4.2.4. TRAITEMENT DE SURFACE

** Ne s'applique pas pour les dalles épaisses.*

*** Il existe différentes méthodes pour lesquelles l'expérience s'est révélée satisfaisante :*

– le répandage d'une couche de cure supplémentaire spécifique au plus tôt la veille du bétonnage de la couche supérieure et au plus tard deux heures avant le bétonnage ;

La vitesse d'avancement de la machine de répandage n'est pas supérieure à 1,3 fois la vitesse d'exécution de la zone de référence de l'épreuve de convenue.

Le talochage mécanique est autorisé lorsque le béton n'est pas dénudé (*****).

Le talochage manuel en pleine dalle est interdit (*****).

3.3.4.2.3. ARRÊTS DE BÉTONNAGE

Le PAQ précise les dispositions prises en cas d'interruption d'approvisionnement de la machine de répandage (*). Si cet arrêt dépasse ... (**) il est exécuté un joint de construction. Le béton en attente est alors évacué en dehors du chantier.

3.3.4.2.4. TRAITEMENT DE SURFACE

La surface de la couche de fondation en béton hydraulique ne doit pas présenter d'irrégularités susceptibles de provoquer des liaisons mécaniques entre les deux couches (*). L'entrepreneur décrira alors dans son PAQ les moyens mis en place pour empêcher le collage des couches (**).

– le répandage d'une couche d'émulsion avant bétonnage de la couche supérieure. Si des véhicules doivent rouler sur cette couche d'émulsion, elle pourra si nécessaire être gravillonnée ;
La pose d'une feuille de polyéthylène est dans tous les cas déconseillée.

*** Il existe différents types de traitement de surface du béton frais permettant d'obtenir la rugosité souhaitée. Ces types de traitement sont définis dans les guides techniques des chaussées en béton (routières et aéronautiques).

– striage ;

– dénudage.

Dans les deux cas, il y a lieu de préciser la rugosité à atteindre.

Il existe également différents traitements de surface du béton durci en complément ou en substitution du traitement de surface du béton frais.

– Rainurage transversal ;

– grenailage.

Dans le premier cas, il y a lieu de préciser la profondeur des stries et leur espacement et dans le second il faut préciser la rugosité à atteindre.

**** Rédaction à retenir dans le cas des chaussées dénudées.

3.3.4.2.5. CURE DU BÉTON

* Se reporter à l'annexe O de la NF P 98-170.

La surface de la couche de roulement reçoit un traitement de surface consistant en : (***)

Les conditions d'exécution du traitement de surface dans le béton frais sont adaptées aux conditions météorologiques.

Tous les produits issus du broissage (****) sont évacués.

Les caractéristiques de rugosité à atteindre sont définies à l'article 4.3.

3.3.4.2.5. CURE DU BÉTON

Le mode de cure du béton est indiqué au PAQ de l'entrepreneur. Il devra tenir compte de la vitesse du vent et de l'hygrométrie de l'air.

Si la cure est assurée par répandage d'un produit de cure (*), le dosage est proposé par l'entrepreneur dans son PAQ en fonction de la température ambiante et de l'hygrométrie.

Si la cure est assurée par une feuille de polyéthylène, le produit empêchant le collage de la feuille avec le béton est proposé dans le PAQ de l'entrepreneur. Le PAQ présente les solutions retenues pour éviter l'envol de la feuille en cas de vent fort.

3.3.5. CONDITIONS D'EXÉCUTION DES JOINTS**3.3.5.1. GÉNÉRALITÉS**

** On peut être amené à définir une position particulière des joints pour tenir compte des conditions spécifiques d'utilisation de l'ouvrage (proximité d'un autre ouvrage, présence d'un obstacle ou d'une réservation pour un équipement particulier, raccordement à une autre voie, absence de coïncidence avec les trains de pneus des véhicules ou les trains d'atterrissage, etc.).*

Il est dans ce cas souhaitable qu'un plan, figurant la position de ces joints, soit inclus dans les pièces du marché.

3.3.5.2. JOINTS DE RETRAIT**3.3.5.2.1. CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES**

** La profondeur du sciage est adaptée à la nature des granulats.*

Dans le cas de granulats calcaires cette profondeur correspond au cinquième de l'épaisseur moyenne de la dalle. Dans le cas de granulats siliceux, cette profondeur correspond au quart de l'épaisseur moyenne de la dalle.

*** Deux cas sont à considérer :*

- le joint est de section rectangulaire et sa largeur est de 5 mm. Pour certaines techniques où les joints sont très rapprochés (exemple béton de ciment mince collé) la largeur du joint est réduite.*
- le joint est chanfreiné (cas des chaussées aéronautiques), il est souhaitable de fournir dans les pièces du marché un croquis coté de ce joint. Le sciage peut être exécuté en plusieurs phases.*

3.3.5. CONDITIONS D'EXÉCUTION DES JOINTS**3.3.5.1. GÉNÉRALITÉS**

Les joints sont réalisés conformément à la norme NF P 98-170 (paragraphe 6.4) (*).

3.3.5.2. JOINTS DE RETRAIT**3.3.5.2.1. CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES**

La profondeur du joint de retrait est égale au ... (*) de l'épaisseur moyenne de la couche.

La largeur minimale du joint de retrait est de ... (**) mm au moment du garnissage

3.3.5.2.2. JOINTS TRANSVERSAUX DE RETRAIT

**Ne concerne pas les couches en béton armé continu, les couches de fondation et les couches ou massifs drainants.*

*** La fixation du délai de sciage relève du savoir-faire de l'entrepreneur.*

**** Pour les chaussées routières : inclinés au un sixième par rapport à l'axe de la chaussée conformément au paragraphe 6.4.1. 1 de la norme NF P 98-170, pour les chaussées aéronautiques : perpendiculaires aux joints longitudinaux.*

****** Cette rédaction ne concerne que les structures en dalles goujonnées.*

3.3.5.2.3. JOINTS LONGITUDINAUX DE RETRAIT

**Avec fers de liaison pour les voies routières.
Goujonnées pour les voies aéronautiques.*

*** Deux possibilités sont offertes. Ils sont soit moulés dans le béton frais, soit sciés dans le béton durci. Le moulage dans le béton frais nécessitant un appareillage spécifique et un tour de main adapté, il est préférable de laisser le choix à l'entreprise.*

**** L'introduction de la réservation doit être réalisée dans la zone de béton soumise à vibration.*

***** Bien que moins sensible aux conditions extérieures, le joint longitudinal doit être scié dans un délai court. En général ce délai devrait être inférieur à huit jours et de toute façon inférieur au délai d'ouverture de la première circulation (circulation de chantier en dehors de la circulation pour le dénudage du béton).*

3.3.5.3. JOINTS LONGITUDINAUX DE CONSTRUCTION

** Deux cas sont à considérer :*

- avec fers de liaison pour les voies routières ;*
- goujonnées pour les voies aéronautiques.*

3.3.5.2.2. JOINTS TRANSVERSAUX DE RETRAIT (*)

Les joints transversaux de retrait sont sciés (**) dans le béton durci à un âge suffisant pour ne pas provoquer d'épaufrures du béton (***).

Les joints transversaux de retrait sont : (****).

Les joints transversaux de retrait sont goujonnés (*****).

3.3.5.2.3. JOINTS LONGITUDINAUX DE RETRAIT

Les joints longitudinaux de retrait sont : (*).

Leur réalisation est faite par (**).

Si le joint est moulé dans le béton frais, les moyens sont adaptés pour ne pas déformer l'uni transversal de la chaussée. Le procédé est soumis au visa du maître d'œuvre (***).

Si le joint est scié dans le béton durci, le délai de sciage est inférieur à (****).

3.3.5.3. JOINTS LONGITUDINAUX DE CONSTRUCTION

Les joints longitudinaux de construction sont : (*).

L'annexe M de la norme NF P 98-170 est rendue contractuelle pour le présent marché.

*** Les parties verticales de la clé se situent dans l'axe de la sinusoïde.*

**** Deux cas sont à considérer :*

- le joint est de section rectangulaire, la largeur est de 5 mm ;*
- le joint est chanfreiné (cas des chaussées aéronautiques), il est souhaitable de fournir un croquis coté de ce joint.*

3.3.5.4. JOINTS D'ARRÊT OU DE FIN DE BÉTONNAGE

** Concerne les arrêts accidentels de bétonnage impliquant la réalisation d'un joint, les arrêts de bétonnage de fin de journée ne faisant pas appel à du béton retardé et les arrêts de bétonnage de fin de semaine.*

3.3.5.5. JOINTS DE DILATATION POUR BÉTON NON ARMÉ

** Pour les chaussées routières, cela concerne principalement la jonction avec les ouvrages d'art.*

3.3.5.6. JOINTS DE DILATATION POUR BÉTON ARMÉ CONTINU

La clé d'engrènement entre les bandes est conforme à l'annexe M de la norme NF P 98-170 (**).

La largeur du joint est de (***).

Les joints longitudinaux de construction sont sciés dans le béton durci sur une hauteur d'au moins 3 cm.

3.3.5.4. JOINTS D'ARRÊT OU DE FIN DE BÉTONNAGE (*)

Les joints d'arrêt ou de fin de bétonnage sont réalisés conformément à la norme NP P 98-170 paragraphe 6.4.4.

L'annexe M de la norme NF P 98-170 est rendue contractuelle pour le présent marché.

L'annexe L de la norme NF P 98-170 est rendue contractuelle pour le présent marché.

Dans le cas de béton non armé, le joint comporte une clé d'engrènement conformément à l'annexe M de la norme NF P 98-170 et des fers de liaison de même diamètre que pour les joints longitudinaux de retrait.

Dans le cas du béton armé continu le joint est réalisé conformément à l'annexe L de la norme NF P 98-170.

3.3.5.5. JOINTS DE DILATATION POUR BÉTON NON ARMÉ

Les joints de dilatation pour béton non armé sont réalisés conformément à la norme NP P 98-170 paragraphe 6.4.5 (*).

3.3.5.6. JOINTS DE DILATATION POUR BÉTON ARMÉ CONTINU

Les joints de dilatation pour béton armé continu en particulier la jonction avec les ouvrages d'art et la jonction avec une section de nature différente de structure sont réalisés conformément à la norme NP P 98-170 paragraphe 6.4.6. Ils sont conçus pour reprendre les mouvements correspondant aux écarts maximaux de température constatés sur le site. Le type de joint retenu est soumis au visa du maître d'œuvre.

** Ce souffle doit être déterminé en fonction des conditions climatiques extrêmes. Ce souffle peut être de l'ordre de 60 mm.*

3.3.6. GARNISSAGE DES JOINTS

** Pour certaines techniques dans lesquelles les joints sont très rapprochés (exemple béton de ciment mince collé) le garnissage des joints n'est pas requis.*

*** Le garnissage des joints doit être effectué avant toute mise en circulation, y compris la circulation de chantier sauf celle nécessaire pour le dénudage du béton.*

**** Le type de fond de joint et son rôle est décrit dans les guides techniques des chaussées en béton hydraulique (routière et aéronautique).*

3.3.7. DISPOSITIF DE DRAINAGE LATÉRAL

**Le dispositif prévu est décrit dans les pièces du marché. Se reporter par exemple au guide technique des chaussées en béton et au guide technique des chaussées aéronautiques.*

*** La levée du point d'arrêt est réalisée après examen du descriptif du processus de mise en place du dispositif de drainage latéral vis-à-vis de son efficacité ultérieure (nature du dispositif, position par rapport à l'interface que l'on veut drainer, mode de fixation par rapport à la couche déjà réalisée, continuité du drainage au droit des raccordements de chaussées, présence des épis d'évacuation prenant en compte les différentes pentes longitudinales de la chaussée, ...).*

Le processus doit décrire en particulier le maintien en place du dispositif pendant les travaux qui suivent cette mise en place.

Le délai après remise des plans et du descriptif du dispositif peut être de l'ordre de 7 jours.

Le souffle à prendre en compte est de ... (*).

Dans le cas d'utilisation d'un joint de dilatation lourd, il est titulaire d'un avis technique du SETRA ou répond aux mêmes critères d'essais.

3.3.6. GARNISSAGE DES JOINTS

L'annexe D de la norme NF P 98-170 est rendue contractuelle pour le présent marché.

Tous les joints sciés sont garnis (*) en vue d'obtenir leur étanchéité à l'eau et d'empêcher l'introduction de corps durs dans le joint. La mise en place des produits utilisés est conforme à l'annexe D de la norme NF P 98-170.

Le délai de garnissage des joints est défini dans le PAQ de l'entrepreneur (**).

Un fond de joint est mis en place avant garnissage (***) .

Lors de l'exécution des joints moulés, il est inséré un produit dans la réservation permettant d'assurer l'étanchéité du joint.

3.3.7. DISPOSITIF DE DRAINAGE LATÉRAL

Le dispositif de drainage latéral est ...(*).

L'acceptation des dispositifs et des modalités de mise en œuvre constitue un point d'arrêt (**).

CHAPITRE IV

CONTRÔLES

CHAPITRE IV

CONTRÔLES

4.1. ACCEPTATION DU SUPPORT

** La levée du point d'arrêt est réalisée après examen des éventuelles résultats des essais réalisés sur la couche support (planéité et portance) et généralement par l'examen sur le terrain d'absence d'obstacle pour l'alimentation du béton, le passage de la machine de répandage du béton et des autres matériels utilisés pour la réalisation des travaux annexes (dénudage, sciage, garnissage des joints, ...) les zones de manœuvre des camions de livraison de béton, ...*

Un délai de sept jours, par exemple, apparaît tout à fait réaliste.

4.2. CONTRÔLE INTÉRIEUR

** Le contrôle intérieur comporte :*

- les contrôles réalisés en vue de conduire le chantier, ils relèvent dans ce cas des règles de l'art et sont effectués en référence à la norme NF P 98-170. Ils ne sont pas mentionnés dans le présent CCTP. Ils correspondent au contrôle interne décrit au chapitre IV.2.2 du fascicule 28 du CCTG.*
- les contrôles permettant de vérifier certaines exigences du cahier des charges de l'ouvrage, ils figurent, sauf pour les contrôles des constituants, au bordereau des prix du marché. Ils correspondent au contrôle externe décrit au chapitre IV.2.3 du fascicule 28 du CCTG. Ils peuvent porter en particulier sur le contrôle de la teneur en air occlus, de la résistance mécanique du béton, etc.*

4.1. ACCEPTATION DU SUPPORT

Préalablement au démarrage du chantier le maître d'oeuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support. Les défauts ou discordances du support qui peuvent être constatés sont relevés et traités en conséquence.

L'acceptation du support fait l'objet d'un point d'arrêt (*) levé par le maître d'oeuvre, préalablement à la mise en œuvre des bétons.

4.2. CONTRÔLE INTÉRIEUR (*)

Le lot de contrôle est la journée de production.

4.2.1. CONTRÔLE DES CONSTITUANTS FOURNIS PAR L'ENTREPRISE

** Pour les constituants ne bénéficiant pas d'une certification, on se reportera au guide technique des chaussées en béton et au guide technique des chaussées aéronautiques pour définir les contrôles à réaliser.*

4.2.2. CONTRÔLE COURANT D'EXÉCUTION**4.2.2.1. CONDITIONS DE BÉTONNAGE**

** Les conditions fixant les conditions de bétonnage sont décrites au chapitre 3.3.4.2.1.*

4.2.2.2. CONTRÔLE DE FABRICATION

- * Ce contrôle permet en particulier de vérifier le respect :*
- des tolérances de dosage pour chacun des constituants ;
 - du dosage minimal en ciment ;
 - du rapport E_{eff}/C .

*** A retenir si des exigences de régularité de la consistance sont prévues dans le CCTP (cf. art 3.2.2).*

4.2.1. CONTRÔLE DES CONSTITUANTS FOURNIS PAR L'ENTREPRISE

Tous les constituants font l'objet d'un contrôle de conformité aux spécifications conformément à l'article 7.1.1 de la norme NF P 98-170 (*).

Dans le cas d'utilisation de constituants titulaires du droit d'usage de la marque NF ou équivalent, les seuls essais à réaliser concernent les caractéristiques pouvant évoluer pendant le transport ou au stockage (propreté et granularité des granulats).

4.2.2. CONTRÔLE COURANT D'EXÉCUTION

L'annexe Q de la norme NF P 98-170 est contractuelle pour le présent marché.

L'entrepreneur fournit journallement un bordereau d'essai conforme à l'annexe Q de la norme NF P 98-170, récapitulant les résultats d'essai dont il a la charge. La fréquence des contrôles pour chacune des caractéristiques est définie au paragraphe 7 de la norme NF P 98-170.

4.2.2.1. CONDITIONS DE BÉTONNAGE

Le contrôle porte sur la température ambiante, sur l'hygrométrie de l'air et sur la vitesse du vent. Ces grandeurs sont mesurées sur le lieu de bétonnage en continu (*).

4.2.2.2. CONTRÔLE DE FABRICATION (*)

Ce contrôle porte sur la conformité de la constitution du béton par rapport à la formule retenue. Il est constitué par un bilan journalier :

- de la distribution statistique des valeurs de dosage des différents constituants à partir des informations délivrées par le module d'acquisition des données, selon la périodicité de production telle que définie dans la norme XPP 98-772;
- des résultats d'essais de consistance du béton frais (**);
- des résultats d'essais de teneur en air occlus.

4.2.2.3. CONTRÔLE SUR ÉPROUVETTES DES CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON DURCI

** La norme NF P 98-170 définit une fréquence minimale de un essai par jour. Cette fréquence peut être augmentée si des risques particuliers sont à craindre.*

*** Les valeurs minimales à respecter sont :*

– Pour la couche de roulement :

- pour les chaussées routières : 2,4 MPa en fendage ;*
- pour les chaussées aéronautiques : 3 MPa en fendage.*

– Pour la couche de fondation : 18 MPa en compression.

**** Les résultats des essais à 7 jours servent de signal d'alarme et permettent de réagir assez vite s'il est détecté des résistances faibles.*

4.2.2.4. CONTRÔLE DES CARACTÉRISTIQUES DE LA COUCHE DE BÉTON

4.2.2.4.1. CONTRÔLE AU RÉPANDAGE

** Pour les chaussées routières, on retient les tolérances prévues par la norme NF P 98-170. Pour les chaussées aéroportuaires (goujons 1 cm) par rapport à l'horizontale mesuré à l'extrémité des goujons.*

4.2.2.4.2. CONTRÔLE DE NIVELLEMENT

4.2.2.4.3. CONTRÔLE DE LA PROFONDEUR DES JOINTS SCIÉS

**Ne s'applique pas pour les chaussées en béton armé continu.*

4.2.2.3. CONTRÔLE SUR ÉPROUVETTES DES CARACTÉRISTIQUE DU BÉTON DURCI

Ce contrôle porte sur la conformité de la résistance du béton à 28 jours. La fréquence minimale est de ...(*).

La résistance minimale journalière à 28 jours est supérieure à ...(**).

La résistance caractéristique calculée sur l'ensemble du chantier est conforme à la classe de béton requise pour l'étude (article 3.2.2).

Des contrôles de la résistance mécaniques à 7 jours sont réalisés avec la même fréquence (***) .

4.2.2.4. CONTRÔLE DES CARACTÉRISTIQUES DE LA COUCHE DE BÉTON

4.2.2.4.1. CONTRÔLES AU RÉPANDAGE

- La mesure de l'affaissement du bord de dalle, les exigences à respecter sont celles prévues par la norme NF P 98-170 paragraphe 6.2.3 ;*
- La position des éléments métalliques dans la couche de chaussée, selon la norme NF P 98-244, les exigences à respecter sont : ...(*).*

4.2.2.4.2. CONTRÔLE DE NIVELLEMENT

Il est réalisé pour la couche de fondation, par relevé topographique (trois points par profil) à raison d'au moins 1 profil par 30 m de chaussée.

La tolérance est de +/- 1 cm par rapport à la référence.

4.2.2.4.3. CONTRÔLE DE LA PROFONDEUR DES JOINTS SCIÉS (*) .

Il est réalisé conformément à la norme NF P 98-170. La tolérance admise est de +/- 0,5 cm.

4.3. CONTRÔLE EXTÉRIEUR

4.3.1. ÉPREUVE DE CONVENANCE

**La levée du point d'arrêt s'appuie sur :*

- les conditions d'exécution des éléments de référence (maîtrise des dosages dont celui de la quantité d'eau dans le béton, efficacité de malaxage, débit de la centrale, cadence de la mise en place du béton, efficacité des dispositifs de vibration du béton, état de la surface de la couche, ...).*
- l'examen des moyens prévus pour le transport du béton en fonction de l'avancement des travaux (nombre et capacité des véhicules, trajets de transport, ...) ;*
- l'examen des moyens prévus pour le traitement de surface de la couche du béton ;*
- l'examen des moyens prévus pour le sciage des joints et leur remplissage en fonction de l'avancement des travaux (nombre et capacité des véhicules, trajets de transport, ...) ;*
- l'examen des résultats des essais effectués sur les éléments de référence (éprouvettes pour l'épreuve de convenance de fabrication du béton et caractéristiques de la zone de référence pour l'épreuve de convenance de répandage).*

Le délai pour la levée du point d'arrêt doit prendre en compte le coût d'immobilisation des matériels et des équipes. En pratique on renforce l'épreuve de convenance de fabrication pour les caractéristiques du béton et on se limite à l'examen des caractéristiques géométriques de la couche (largeur et épaisseur de la couche, planéité de la surface, état des bords, position des éléments métalliques, densité du béton en place, rugosité de la surface, état des joints). Dans ces conditions et si les matériels figurent sur les listes d'aptitude ou relèvent d'une procédure équivalente, le délai pour la levée du point d'arrêt peut être fixé à 2 jours après l'épreuve de convenance de répandage.

4.3. CONTRÔLE EXTÉRIEUR

4.3.1. ÉPREUVE DE CONVENANCE

L'épreuve de convenance constitue un point d'arrêt (*).

4.3.1.1. ÉPREUVE DE CONVENANCE DE FABRICATION

** Pour les centrales inscrites sur la liste d'aptitude ou équivalent, on ne réalisera que les essais caractérisant le béton vis-à-vis de la teneur en air occlus et de la résistance mécanique.*

*** Les points à vérifier particulièrement sont :*

- le temps de malaxage ;*
- le cycle de vidange des bascules dans le cas de la fabrication en discontinu ;*
- le mode d'injection de l'eau ;*
- la position des pales dans le cas de la fabrication en continu.*

4.3.1.2. ÉPREUVE DE CONVENANCE DE MISE EN ŒUVRE

4.3.1.1. ÉPREUVE DE CONVENANCE DE FABRICATION

L'épreuve de convenance de fabrication a lieu conformément aux dispositions de la norme NF P 98-170 (article 5) et NF P 98-730. Elle entre dans le délai d'exécution.

L'épreuve, pour chacun des bétons fabriqués, comporte (*) :

- la reconnaissance du matériel et la vérification du cycle de fabrication conformément à la norme NF P 98-730 ;
- la détermination des conditions de malaxage pour obtenir l'homogénéité des gâchées, en particulier pour ce qui concerne la granularité, l'air occlus et la consistance (cf. NF P 98-730) (**) ;

- La confection des éprouvettes pour essai mécanique. La résistance moyenne obtenue à 7 jours doit être au moins égale, pour chacun des bétons, à 90 % de la valeur obtenue à l'étude au même âge.

Cette épreuve de convenance est réalisée pour une cadence de fabrication comparable à celle prévue sur le chantier. La simulation du temps de transport pour la vérification de l'évolution de la consistance du béton est à prendre en compte.

4.3.1.2. ÉPREUVE DE CONVENANCE DE MISE EN ŒUVRE

L'épreuve de convenance de mise en oeuvre sert à la réception de tous les matériels nécessaires à l'exécution des travaux.

Elle comporte pour chacun des bétons :

- la réalisation des essais sur béton frais (consistance, teneur en air occlus et confection d'éprouvettes pour essais mécaniques) ;
- la réalisation d'une planche de référence d'une longueur de 200 m au minimum avec une vitesse d'avancement comparable à celle prévue sur le chantier.

Ce sont les 200 premiers mètres de l'ouvrage qui font office de planche de référence.

** L'épreuve de convenance de mise en œuvre du béton est normalement exécutée au plus tôt 7 jours après l'épreuve de convenance de fabrication. Pour autoriser le lancement de cette épreuve, il faut que les résultats d'essai mécanique à 7 jours de l'épreuve de convenance de fabrication, en valeur moyenne, atteignent 90 % de la valeur des résultats obtenus à l'étude à 7 jours. Cette règle résulte de l'hypothèse que l'évolution de la résistance du béton sera identique à celle observée au moment de l'étude et qu'en conséquence la résistance à 28 jours sera atteinte.*

On peut autoriser une réduction de ce délai d'attente, sous réserve que la centrale de fabrication soit inscrite sur la liste d'aptitude ou procédure équivalente et que l'entrepreneur puisse apporter suffisamment de garanties en référence (performances atteintes à l'étude,...). La liste d'aptitude des centrales de fabrication du béton (matériels pour la fabrication des chaussées en béton de ciment) est établie par le Comité français des techniques routières.

*** La liste d'aptitude des machines à coffrage glissant pour chaussées en béton (matériels pour la fabrication des chaussées en béton de ciment) est établie par le Comité français des techniques routières.*

**** Ces essais concernent généralement la vérification de la masse volumique du béton en place à partir de carottes prélevées dans la couche réalisée (essais au banc γ).*

***** Les carottes prélevées ont généralement un diamètre de 100 mm. Les résultats des essais mécaniques servent de référence dans le cas prévu à l'article 4 du CCAP (résistance mécanique du béton).*

4.3.2. CONTRÔLES D'EXÉCUTION

** Ces contrôles servent à estimer la confiance vis-à-vis des résultats présentés par l'entreprise. Leur fréquence est à adapter, au cours du chantier, en fonction des résultats obtenus.*

La planche de référence est réalisée au plus tôt (*)... jours après l'épreuve de convenance de fabrication.

Si les résultats observés en matière d'uni et de géométrie, dans tous les cas, et de compacité seulement dans le cas où la machine n'est pas inscrite sur la liste d'aptitude des machines à coffrage glissant établie par le Comité français des techniques routières (**) ou équivalent, ne sont pas satisfaisants, l'ouvrage construit est entièrement démoli, évacué et reconstruit aux frais exclusifs de l'entrepreneur.

Les essais complémentaires réalisés pour caractériser le matériel de répandage en vue de son inscription sur la liste d'aptitude sont à la charge de l'entreprise (***).

Douze carottes sont prélevées sur la planche de référence en vue de leur essai mécanique à 35 jours (****).

4.3.2. CONTRÔLES D'EXÉCUTION (*)

Les contrôles d'exécution, réalisés de façon inopinée en vue de valider les résultats d'essais obtenus dans le cadre du contrôle intérieur, porteront sur :

- le respect du PAQ fourni par l'entrepreneur ;
- la teneur en air occlus du béton frais, selon la norme NF P 18-353 ;

4.3.3. CONTRÔLE DE CONFORMITÉ

** Les exigences à respecter dépendent du type de chaussées :*

Les valeurs moyennes par lot de contrôle respectent :

– pour les chaussées routières en dalles de béton non armées, goujonnées ou non : épaisseur minimale supérieure à l'épaisseur prévue au marché moins 1 cm ;

– pour les chaussées routières en béton armé continu : ± 1 cm par rapport à l'épaisseur prévue au marché ;

– pour les chaussées aéronautiques : épaisseur minimale supérieure à l'épaisseur prévue au marché moins 1 cm ;

Ces tolérances sont à appliquer pour les valeurs moyennes.

*** Les valeurs minimales admissibles dépendent de la structure retenue, elle est de l'ordre de 90 % de la valeur moyenne.*

**** Non applicable pour les chaussées en béton armé continu.*

***** en fonction du type de chaussée:*

– pour les chaussées routières : $M \geq 0,8$ mm et $R \geq 1,2$ mm ;

– pour les chaussées aéronautiques : $M \geq 0,8$ mm et $R \geq 1$ mm.

Les valeurs de macrotexture à demander dépendent notamment des vitesses de référence. Des valeurs excessives de macrotexture sont génératrices de bruit.

Si le dernier lot est inférieur à 1000 m en longueur, celui-ci est pris en compte dans le lot précédent.

- la résistance mécanique du béton, selon les normes NF P 18-408 ou NF P 18-406 selon la couche concernée ;
- la profondeur de sciage des joints.

4.3.3. CONTRÔLE DE CONFORMITÉ

Le contrôle de conformité porte sur les points suivants :

- la mesure de l'épaisseur moyenne par lot de contrôle de la couche de roulement par carottage ou par relevé topographique, les exigences à respecter sont : ... (*). Le lot de contrôle correspond à la journée de fabrication.

- L'épaisseur minimale admissible est de ... (**).

– La mesure de l'étanchéité des joints de chaussées (***), selon la norme NF P 98-246. L'annexe G de la norme NF P 98-170 est rendue contractuelle pour le présent marché. Les exigences à respecter sont celles prévues par l'annexe G de la norme NF P 98-170.

– La mesure de la macrotexture de la chaussée, par lot de 1000 m, selon la norme NF P 98-216-2, les exigences à respecter, au sens de l'article 4 « Macrotexture » du CCAP, sont ... (****).

***** En fonction du type de chaussée fixer les performances à obtenir (cf. circulaire n° 2000-36 du 22 mai 2000 NOR : EQUR0010080C, BO du METL n° 2000-11 du 25 juin 2000).

Par exemple, pour les chaussées routières par lot de 1 km :

Bandes d'ondes	130 km/h	110 km/h	90 km/h
PO	100 % de notes ≥ 6 90 % de notes ≥ 7	100 % de notes ≥ 6 90 % de notes ≥ 7	100 % de notes ≥ 6 90 % de notes ≥ 7
MO	100 % de notes ≥ 7 90 % de notes ≥ 8	100 % de notes ≥ 7 90 % de notes ≥ 8	100 % de notes ≥ 6 90 % de notes ≥ 7
GO	100 % de notes ≥ 8 80 % de notes ≥ 9	100 % de notes ≥ 7 80 % de notes ≥ 8	100 % de notes ≥ 5 80 % de notes ≥ 6

Pour les chaussées aéronautiques, l'ITAC fixe les performances à obtenir

- La mesure de l'uni de la couche de roulement, par lot de 1000 m, selon la norme NF P 98-218-3. Les exigences à respecter sont : ... (*****).

CHAPITRE V
DOSSIER DE RÉCOLEMENT

CHAPITRE V
DOSSIER DE RÉCOLEMENT

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

- plans des travaux réalisés à l'échelle 1/1000^o avec indication des cunettes, des descentes d'eau, y compris cotes de fil d'eau ;
- profils en long à l'échelle 1/1000^e 1/100^e avec indication des épaisseurs de chaussées ;
- le récapitulatif de tous les essais et contrôles.

Ces plans comporteront tous les éléments planimétriques et altimétriques nécessaires pour assurer une description géométrique complète de l'ouvrage exécuté.

Pour l'établissement de ces documents, les fichiers informatiques, lorsque le maître d'oeuvre en dispose, pourront être fournis à l'entrepreneur à sa demande.

CHAPITRE VI

CHAPITRE VI

LISTE RÉCAPITULATIVE DES POINTS D'ARRÊT

LISTE RÉCAPITULATIVE DES POINTS D'ARRET

- *Les points d'arrêt sont ceux retenus pour le présent marché :*
- acceptation des constituants ;*
 - acceptation des formules de béton;*
 - plan de ferrailage dans le cas de chaussées goujonnées ou armées;*
 - dispositifs et modalités de mise en œuvre du drainage latéral ;*
 - acceptation du support ;*
 - épreuve de convenance.*

Les points d'arrêt sont les suivants : ... (*).

*CHAPITRE VII****LISTE DES ANNEXES CONTRACTUELLES***

** Il s'agit en particulier des annexes de la norme NF P 98-170 ou de la norme XP P 18-540 rendues contractuelles par le présent marché, et des nouvelles normes applicables pour le présent marché mais dont la publication est intervenue depuis la rédaction de la spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton.*

*** Il s'agit du descriptif des performances des constituants utilisés pour le présent marché.*

CHAPITRE VII

LISTE DES ANNEXES CONTRACTUELLES

Annexe A : Documents normatifs contractuels autres (*) que ceux déjà prévus dans la spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton, et autres documents.

Annexe B : Schéma organisationnel du plan d'assurance de la qualité.

Annexe C : Fiches techniques produits (**)

Annexe A du Cahier des clauses techniques particulières

Documents normatifs contractuels autres que ceux déjà prévus dans la spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton et autres documents.

** Lister toutes les normes publiées depuis la parution du fascicule 28 du CCTG et dont l'application est prévue pour ce marché.*

*** Compléter cette liste par les annexes informatives des normes rendues contractuelles pour le présent marché. Cela peut concerner :*

– les constituants qui sont fournis par l'entreprise :

- *XP P 18-540 Granulats pour béton, annexe C Exemple de fiches techniques produits ;*
- *NF P 98-170 Chaussées en béton de ciment, annexe B Caractéristiques du ciment.*

– les chaussées en béton armé continu :

- *NF P 98-170 Chaussées en béton de ciment, annexe L Joints d'arrêt pour une couche en béton armé continu.*

– les chaussées en béton dans lesquelles des éléments métalliques sont incorporés :

- *NF P 98-170 Chaussées en béton de ciment, annexe C Conditions d'emploi des aciers.*

**** Lister les documents rendus contractuels pour le présent marché. Cette liste concerne les constituants qui sont fournis par l'entreprise.*

- Règlement particulier de la marque NF-LH;*
- Règlement particulier de la marque NF-A djuvants.*

Annexe A du Cahier des clauses techniques particulières

Documents normatifs contractuels autres que ceux déjà prévus dans la spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton et autres documents.

Outre les normes déjà citées dans la spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton, les documents contractuels applicables au présent marché sont :

Documents normatifs :

– ... (*)

Annexes aux normes

Sont contractuelles pour le présent marché, les annexes suivantes de la norme NF P 98-170 :

- annexe D Produits pour joints;
- annexe E Produits de cure ;
- annexe G Mesure de la perméabilité du béton en place et de l'étanchéité des joints ;
- annexe M Exemple de joints conjugués de construction ;
- annexe Q Bordereau d'essais relatifs aux points sensibles ;
- ... (**)

Autres documents

Sont rendus contractuels pour le présent marché les documents suivants :
– (***)

Annexe B du Cahier des clauses techniques particulières.
Schéma organisationnel du plan d'assurance de la qualité.

Annexe B du Cahier des clauses techniques particulières.
Schéma organisationnel du plan d'assurance de la qualité.

*Annexe C du Cahier des clauses techniques particulières.**Fiches techniques produits*

(*) Les fiches techniques produits décrivent les performances des constituants ou produits fournis par l'entreprise :

- Granulats ;
- Ciment ;
- Liants hydrauliques routiers ;
- Adjuvants ;
- Armatures métalliques ;
- Joints de dilatation lourds (avis technique du CFTR).

Exemples d'informations devant figurer sur les FTP

Sable

Période de mesure : du ... au ...

	6,3	4	2	0,08	MF
Valeur maximale					
Moyenne Xf					
Valeur minimale					
Ecart type sf					
Nombre de valeurs					

	PS	VB	Ab	Impuretés	SS	SO3
Valeur maximale						
Moyenne Xf						
Valeur minimale						
Ecart type sf						
Nombre de valeurs						

Annexe C du Cahier des clauses techniques, particulières.**Fiches techniques produits**

Les fiches techniques produits comportent les informations à fournir pour le présent marché.

- (*)

Gravillons :

Période de mesure : du ... au ...

	2D	1,28 D	D		d	A	P	Autres informations : A + MDE : PA :
Valeur maximale								
Xf + 1,25 sf								
Moyenne Xf								
Xf - 1,25 sf								
Valeur minimale								
Ecart type sf								
Nombre de valeur								

Ciment :

Période de mesure : du ... au ...

	Finesse	SO ₃	R 24h	Maniabilité	Temps de début de prise	Teneur en			Autres informations
						K	S		
Valeur maximale									- C ₃ A
Moyenne Xf									
Valeur minimale									
Ecart type sf									
Nombre de valeur									

Dossier d'informations non contractuel inclus dans le DCE

Description de la couche support :

Nature :

Classe de portance :

Fréquence des essais de portance :

Tolérances de nivellement:

Espacement entre profil :

Nombre de point par profil:

Page laissée intentionnellement blanche

EXÉCUTION DES CHAUSSÉES EN BÉTON

ANNEXE 4

(Non contractuelle)

Cahier des clauses techniques particulières type

VOIRIE À FAIBLE TRAFIC ET AMÉNAGEMENTS URBAINS

Page laissée intentionnellement blanche

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES
POUR LA VOIRIE À FAIBLE TRAFIC ET LES AMÉNAGEMENTS URBAINS**

(CCTP N°)

Maître de l'ouvrage

Objet du marché

Réalisation de :

Remise des offres

Date limite de réception :

Heure limite de réception :

Date d'envoi de l'avis à la publication :

Le présent CCTP comporte feuillets et les annexes n°

**Cahier type des clauses techniques particulières pour l'exécution des couches de chaussées en béton
pour la voirie à faible trafic et les aménagements urbains**

Objet et mode d'utilisation du présent CCTP Type

Ce CCTP Type est destiné à servir de cadre pour la rédaction des cahiers des clauses techniques particulières des marchés à passer pour la construction des couches de chaussées en béton généralement réalisées en voirie urbaine. Il concerne le plus souvent :

- des chaussées soumises à un trafic inférieur ou égal à 10 PL par jour et par sens de circulation à la mise en service ;
- des aménagements urbains, par exemple les voies de bus, les placettes... ;
- des pistes cyclables ;
- des voies piétonnes.

Ce CCTP Type est à utiliser conjointement avec le fascicule 28 du CCTG- Exécution des chaussées en béton.

Le rédacteur du marché pourra, d'autre part, se référer utilement au guide technique «chaussées en béton» de mai 2000 élaboré conjointement par le SETRA (Service d'études techniques des routes et autoroutes) et le LCPC (Laboratoire central des ponts et chaussées), au guide technique sur les chaussées urbaines en béton de mars 1996 édité par le CERTU et d'autres documents techniques édités par les professionnels, rappelant les règles de l'art.

SOMMAIRE

	<u>pages</u>
CHAPITRE I – DESCRIPTION DES OUVRAGES	111
CHAPITRE II – FOURNITURES	116
CHAPITRE III – PRESCRIPTIONS DE FABRICATION ET DE MISE EN TM UVRE	127
CHAPITRE IV – CONTRÔLES	138
CHAPITRE V – DOSSIER DE RÉCOLEMENT	143
CHAPITRE VI – LISTE RÉCAPITULATIVE DES POINTS D’ARRÊT	144
CHAPITRE VII – LISTE DES ANNEXES CONTRACTUELLES	145
Annexe A contractuelle : Documents normatifs contractuels autres que ceux déjà prévus à la spécification technique applicable pour l’exécution des chaussées en béton et autres documents	146
Annexe B contractuelle : Schéma organisationnel du plan d’assurance de la qualité	147
Annexe C contractuelle : Fiches techniques produits	148

Page laissée intentionnellement blanche

CHAPITRE I

CHAPITRE I

DESCRIPTION DES OUVRAGES**DESCRIPTION DES OUVRAGES****1.1. GÉNÉRALITÉS****1.1. GÉNÉRALITÉS**

** d'un aménagement urbain, d'une voirie, d'un chemin ...*
*** nom du département, de la commune, du lieudit ...*
**** préciser le (les) numéro(s) du (des) plan.*

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les spécifications et les conditions d'exécution des travaux suivants :
– réalisation d'un (*) ...
– situé(e) (**)...
et localisé sur le plan (***) annexé dans le dossier de consultation ci-joint.

1.2. CONSISTANCE DES PRESTATIONS**1.2. CONSISTANCE DES PRESTATIONS****1.2.1. ÉTAT ÉLÉMENTAIRE DES TRAVAUX****1.2.1. ÉTAT ÉLÉMENTAIRE DES TRAVAUX**

Les ouvrages à réaliser et leur implantation sont définis par les divers documents, plans, profils en travers, dessins figurant dans le dossier de consultation et désignés par le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP article 2.1) comme pièces servant de base au marché.

** Désignation des types d'ouvrages*

*** Epaisseur*

Pour les chaussées, l'épaisseur nominale correspond au bord de la chaussée. Dans le cas de renforcement, il s'agit de l'épaisseur minimale calculée, majorée d'un coefficient tenant compte de la déformation de la chaussée qui servira de support.

Pour les autres ouvrages, il s'agit en général des épaisseurs moyennes.

**** Zones concernées*

Le repérage doit être très précis, se référer aux différents points de repère figurant sur le profil en long du projet et indiquer les limites de zones.

***** Couches concernées*

Il peut s'agir de la couche de surface, de la couche de fondation, de la couche ou du massif de drainage.

1.2.2. PROFIL EN LONG

** le profil en long est, en général, défini pour l'axe de la chaussée ou de l'aire bétonnée.*

1.2.3. PROFIL EN TRAVERS

Les travaux à réaliser se décomposent comme suit :

Sections	Désignation de la structure et des matériaux (*)	Epaisseur nominale (cm) (**)	Volume approximatif à mettre en œuvre (m ³)	Observations
Références de l'ouvrage				
Zones concernées (***)				
Couches concernées (****)				

1.2.2. PROFIL EN LONG

La ligne de référence choisie pour définir le profil en long des voies est prise au niveau de la chaussée terminée.

Elle est située ... (*).

Toutes les cotes des profils en travers sont rattachées aux cotes de cette ligne de référence.

Les cotes de nivellement sont rapportées au système dit NGF.

1.2.3. PROFILS EN TRAVERS

Les travaux de chaussées doivent réaliser les divers profils en travers visés à l'article 2 A du CCAP.

1.2.4. TRAVAUX COMPRIS DANS L'ENTREPRISE

** En général pour ce type de travaux il est fait appel à du béton provenant d'une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE). Si ce n'est pas le cas prévoir les conditions d'installation de la centrale ainsi que les aires de stockage.*

*** Enumérer ici les autres travaux inclus dans le marché et dont certains, plus ou moins souvent, ne font pas partie d'un marché de ce genre. Ce peut être le cas par exemple :*

- la mise à la cote de divers regards ou chambres existantes ;*
- la protection du chantier vis-à-vis de la circulation (signalisation) ;*
- les dispositions prévues pour assurer l'accès des riverains ;*
- les dispositions prévues pour assurer la propreté et la sécurité du chantier et de ses abords ;*
- les protections diverses (arbres, mobilier urbain, ouvrages exploités par les concessionnaires ...).*

1.2.5. TRAVAUX NON COMPRIS DANS L'ENTREPRISE

** Enumérer ici les travaux exclus du marché, par exemple :*

- le piquetage général ;*
- les chaussées des rétablissements de voies en général ;*
- les ouvrages d'exploitation (glissières, signalisation définitive) ;*
- les déplacements de réseaux.*

1.2.6. EXÉCUTION SIMULTANÉE D'OUVRAGES

**Il peut arriver que les travaux relevant de ce marché se déroulent en même temps que des aménagements et travaux pouvant interférer sur les délais d'exécution ou sur les conditions d'exécution de ce chantier (nécessité de mise en service de certaines sections par exemple ou modification des voies d'accès des véhicules de transport ...). Il y a lieu d'attirer alors l'attention de l'entreprise pour qu'elle puisse en tenir compte dans la planification de ses travaux.*

1.2.4. TRAVAUX COMPRIS DANS L'ENTREPRISE

Outre les fournitures désignées à l'article 2 du présent CCTP, les travaux comprennent :

- la reconnaissance du support et sa préparation éventuelle;
- le piquetage complémentaire ;
- la fabrication (*), le transport et la mise en œuvre des bétons ;
- la protection des couches en béton vis-à-vis des intempéries ;
- (**).

1.2.5. TRAVAUX NON COMPRIS DANS L'ENTREPRISE

Les travaux ne comprennent pas : ... (*).

1.2.6. EXÉCUTIONS SIMULTANÉE D'OUVRAGES

L'entrepreneur prendra en compte, dans l'organisation du chantier, les sujétions (*) issues de l'exécution simultanée des ouvrages ci-après, et extérieurs au présent marché :

Il s'agit par exemple :

- des terrassements généraux et l'assainissement ;
- des travaux d'ouvrages d'art ;
- de la pose des équipements de sécurité (glissières, signalisation verticale, etc.) ;
- des travaux d'aménagement paysagers ;
- des rétablissements de réseaux divers ;
- des aménagements des passages piétons et accès aux habitations ;
- des aménagements de barrières empêchant le passage de piétons, d'animaux, de véhicules dans le béton « frais » ;
- de la protection des ouvrages existants ;
- de la préparation du support ;
- de la pose de bordures et caniveaux.

1.2.7. AMÉNAGEMENT DE CHANTIER

**Préciser l'échelle souhaitée (1/200^e par exemple).*

*** Préciser les éléments devant être renseignés par l'entreprise selon les besoins du maître d'œuvre et de son organisme de contrôle :*

- bureau du surveillant et son équipement ;
- les liaisons téléphoniques ;
- laboratoire et son équipement ;
- etc.

**** Préciser ce que doivent comporter les installations générales de chantier, par exemple :*

- la signalisation fixe du chantier ;
- les réseaux d'alimentation en eau, électricité ;
- le réseau d'assainissement ;
- une liaison téléphonique (téléphone et télécopie) avec le réseau public ;

1.2.7. AMÉNAGEMENT DE CHANTIER

Le projet des installations de chantier, à soumettre au visa du maître d'œuvre dans les conditions fixées à l'article 2 A du C.C.A.P., comporte un plan au (*)... sur lequel figurera :

- ... (**).

Les installations générales de chantier comprennent :

- ... (***) .

- une liaison radio couvrant tout le chantier et notamment une liaison entre la centrale de fabrication et les ateliers de mise en œuvre ;
- l'ensemble des dispositifs (barrières par exemple) interdisant l'accès du chantier au public.

1.2.8. DISPOSITIONS PARTICULIÈRES – PROTECTION CONTRE LE BRUIT

** Préciser éventuellement le créneau horaire journalier au cours duquel les travaux sont normalement autorisés. Exemple :*

- 6 heures - 20 heures.

La garde des installations est à la charge de l'entrepreneur.

La mise à disposition de ces locaux et moyens cesse le premier du mois qui suit la date de la dernière réception des travaux.

En fin de travaux, les parties de l'aire de service ayant servi aux installations de chantier devront être remises en état. En particulier, tous les déchets seront évacués en dépôt définitif extérieur au chantier, à la charge de l'entrepreneur.

1.2.8. DISPOSITIONS PARTICULIÈRES – PROTECTION CONTRE LE BRUIT

Le bruit émis par les engins évoluant sur le chantier est limité (*) conformément à la réglementation en vigueur (arrêté du 23/7/1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement).

CHAPITRE II

FOURNITURES

2.1. FOURNITURES À LA CHARGE DU MAITRE D'OUVRA GE

** Sauf cas très particulier, il est toujours préférable de laisser la responsabilité de la fourniture du béton à l'entreprise. Cet article est généralement sans objet.*

Si des constituants sont fournis par le maître d'ouvrage, il y a lieu de préciser quels constituants et pour chacun d'eux les modalités de prise en charge et dans quelles conditions le transfert de propriétés sera réalisé.

Le marché doit, le cas échéant, également préciser le mode de transport, les quantités préalablement stockées avant le début des travaux, les cadences d'approvisionnement pendant le déroulement du chantier et les dates probables de fin d'approvisionnement. Il précise également les lieux et les modes de stockage ainsi que le mode de contrôles pratiqué.

2.2. FOURNITURES À LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

** Rédaction à adapter s'il n'est pas demandé de SOPAQ. Il faut indiquer que c'est une dérogation à l'article 4 du fascicule 28 du CCTG avec mention à l'article 11 du CCAP.*

*** La certification NF ou équivalent présente des avantages non négligeables pour la qualité des fournitures, performance et régularité, et le système de contrôle effectué sous la responsabilité du comité particulier qui gère la certification, apporte une certaine garantie sur la fiabilité des performances annoncées. L'absence éventuelle de cette certification ne peut être envisagée que si un système équivalent est mis en place par l'entreprise et vérifié par le maître d'œuvre. Le guide technique SETRA-LCPC relatif aux chaussées en béton indique les essais à prévoir dans ce dernier cas.*

**** Voir article 6.1 du CCAP.*

CHAPITRE II

FOURNITURES

2.1. FOURNITURES À LA CHARGE DU MAITRE D'OUVRAGE

Les fournitures suivantes sont mises à disposition par le maître d'ouvrage :
-... (*).

2.2. FOURNITURES À LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

Le PAQ (*) précise la ou les provenances exactes des constituants et produits en conformité avec celles indiquées dans le SOPAQ.

Les fournitures sont soit titulaires du droit d'usage de la marque NF (**) ou d'une marque équivalente (***), soit caractérisées par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps.

*****Enumérer toutes les fournitures qui sont à la charge de l'entrepreneur.*

Exemple :

- le béton et ses constituants ;*
- les aciers : treillis, goudons, fers de liaison,... ;*
- le produit de cure ;*
- produits pour traitement de surface du béton (les produits utilisés pour retarder le béton de surface en vue de son dénudage, ne relèvent pas d'une norme) ;*
- le béton pour travaux annexes : dispositif de retenue, bordures et caniveaux, cunettes etc. ;*
- ...*

Sauf cas particulier, il est préférable de n'avoir qu'une provenance pour chacun des constituants. Cette provenance peut être justifiée par les bons de livraison qui accompagnent les livraisons.

Toutefois, des constituants de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables au démarrage du bétonnage ont été effectués sur les constituants de chaque provenance et si l'entrepreneur les a soumis au visa du maître d'œuvre.

Les constituants de même nature et de même classe, mais de provenances différentes sont alors stockés séparément.

Les fournitures suivantes sont à la charge de l'entrepreneur (****) :

2.2.1. GRANULATS**2.2.1.1. CARACTÉRISTIQUES DE BASE NORMALISÉES**

Exemples de spécifications particulières pour voirie :

Caractéristiques	Valeurs spécifiées ou classe retenue		
	Béton de surface	Béton de fondation	Béton drainant
Caractéristiques intrinsèques	D	D	D
Coefficient de polissage accéléré	(1)	-	-
Friabilité du sable	FSb	FSb	FSb
Coefficient d'absorption d'eau des sables en %	5	5	5
Teneur en soufre total	1	1	1

(1) Dans le cas où il est nécessaire d'assurer une bonne résistance au polissage des granulats de la surface, il est souhaitable d'exiger un CPA $\geq 0,45$.

Les valeurs à respecter des autres caractéristiques telles que sensibilité au gel, caractéristiques de fabrication, teneur en éléments coquilliers, teneur en matières organiques, teneur en impuretés prohibés, et teneur en chlorures sont fixées par la norme XP P 18-540 paragraphe 9.

**S_A si la couche de chaussées contient des éléments métalliques (armatures, fers de liaison ou goujons).

S_B si la couche de chaussées ne contient pas d'éléments métalliques.

2.2.1. GRANULATS**2.2.1.1. CARACTÉRISTIQUES DE BASE NORMALISÉES**

Les caractéristiques (*) des granulats doivent être conformes aux spécifications de la norme XP P 18-540 et aux spécifications particulières :

Caractéristiques	Valeurs spécifiées ou classe retenue		
	Béton de surface	Béton de fondation	Béton drainant
Caractéristiques intrinsèques			
Coefficient de polissage accéléré			
Friabilité du sable			
Coefficient d'absorption d'eau des sables			
Teneur en soufre total (**)			

L'annexe C de la norme XP P 18-540 est contractuelle pour le présent marché.

Le producteur doit fournir pour chaque classe granulaire une fiche technique produit conforme à l'annexe C de la norme XP P 18-540.

2.2.1.2. STOCKAGE DES GRANULATS

2.2.1.2.1. LOCALISATION DE LA ZONE DE STOCKAGE

** Deux cas sont envisageables.*

Le béton est livré à partir d'une centrale de BPE, alors les granulats sont stockés en carrière et sur l'aire où est installée la centrale.

Le béton est fabriqué à partir d'une centrale de chantier, il convient que l'aire de stockage soit sur le même site que la centrale de fabrication. Le choix de l'emplacement est entièrement à la charge de l'entreprise et il doit être soumis à l'acceptation du maître d'œuvre avant tout début de stockage conformément au SOPAQ.

2.2.1.2.2. PLAN DE L'AIRE DE STOCKAGE ET DE FABRICATION

** Cas de l'utilisation d'une centrale de chantier : Si le maître d'œuvre, en fonction de l'importance du chantier et de la destination future des surfaces, a des exigences relatives à l'assainissement, à la constitution des aires de stockage ou au traitement des voies de circulation de chantier, elles sont précisées dans le présent article.*

2.2.1.2. STOCKAGE DES GRANULATS

2.2.1.2.1. LOCALISATION DE LA ZONE DE STOCKAGE

La plate-forme pour le stockage des granulats et la fabrication des mélanges est ...(*).

2.2.1.2.2. PLAN DE L'AIRE DE STOCKAGE ET DE FABRICATION

Si le béton ne provient pas d'une centrale de BPE, l'entreprise fournira le plan de l'aire de stockage des granulats comprenant (*) :

- le plan d'installation des centrales ;
- le plan des différents tas de granulats ;
- les voies de circulation des véhicules, en distinguant les véhicules légers, les camions de livraison des fournitures, les camions de livraison du béton et l'aire de lavage de ces derniers ;
- les pentes et les exutoires d'assainissement ;
- les dispositions liées à la protection de l'environnement.

L'ensemble des dispositions est compatible avec l'accès aux stocks et les livraisons de granulats.

Le plan est soumis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation.

2.2.2. CIMENT

2.2.2.1. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS

**Seuls les ciments conformes aux normes citées sont admis pour les couches de roulement.*

*** Il est toujours préférable que la provenance du ciment soit une cimenterie unique par type d'ouvrage et que ce ciment ne transite pas par un centre de distribution. Si ce devait être le cas il faut demander un stockage spécifique. Le choix de la classe de ciment dépendra en particulier du délai de remise en circulation.*

2.2.2.2. CONTRÔLE DE QUALITÉ

** On peut toutefois spécifier la réalisation de prélèvement en vue d'une identification ou d'essais ultérieurs.*

2.2.2.3. STOCKAGE DU CIMENT

2.2.2. CIMENT

2.2.2.1. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS

Le ciment (*) (**) utilisé est du type.

L'emploi d'un ciment différent est soumis au visa du maître d'oeuvre.

L'annexe B de la norme NF P 98-170 est rendue contractuelle pour le présent marché.

Le ciment doit satisfaire aux normes NF P 15-300 et NF P 15-301 ainsi qu'au règlement particulier de la marque NF-LH ou équivalent, dans le cadre des dispositions du fascicule 3 du C.C.T.G. Il est conforme aux spécifications indiquées dans la norme NF P 98-170 et son annexe B.

L'entreprise fournit une fiche technique produit.

2.2.2.2. CONTRÔLE DE QUALITÉ

L'entreprise n'est pas tenue d'effectuer d'essai de réception (*) lorsque le ciment est titulaire du droit d'usage de la marque NF-LH ou équivalent.

2.2.2.3. STOCKAGE DU CIMENT

Le stockage du ciment est réalisé conformément à l'article 4.1 de la norme NF P 98-170.

2.2.3. LIANTS HYDRAULIQUES ROUTIERS

2.2.4. ADJUVANTS

2.2.4.1. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS

2.2.4.2. STOCKAGE DES ADJUVANTS

** Les adjuvants ayant une masse volumique différente de celle de l'eau, on a souvent constaté une décantation de la solution réalisée sur le chantier.*

2.2.3. LIANTS HYDRAULIQUES ROUTIERS

Les liants hydrauliques routiers ne peuvent être utilisés que dans les couches de fondation, pour les matériaux de drainage ou d'accotement.

Les liants hydrauliques routiers sont conformes à ceux prévus par la norme NF P 98-116.

La vérification des performances mécaniques et physico-chimiques montre la compatibilité du liant utilisé avec les performances attendues pour le matériau concerné.

L'entreprise fournit une fiche technique produit.

2.2.4. ADJUVANTS

2.2.4.1. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS

Les adjuvants (entraîneur d'air et le cas échéant plastifiant, retardateur de prise, etc.) sont conformes à la norme NF P 18-103 ainsi qu'au règlement particulier de la marque NF Adjuvants ou équivalent.

Sauf cas particuliers, soumis au visa du maître d'œuvre, les conditions d'emploi des adjuvants doivent être conformes aux indications du fournisseur.

L'emploi de tout adjuvant doit faire l'objet d'une vérification de compatibilité avec le liant utilisé conformément à la norme FD P 98-171.

Le producteur fournit pour chaque adjuvant une fiche technique produit.

2.2.4.2. STOCKAGE DES ADJUVANTS

Les adjuvants sont stockés conformément aux normes NF P 98-170 et NF P 98-730 (article 4.1).

Les conditions de stockage sont celles prévues par le fournisseur.

Les produits stockés subissant une préparation par dilution, font l'objet d'une agitation permanente pendant les périodes de production (*).

2.2.5. EAU**2.2.5.1. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS**

** Dans le cas de puisage il y a lieu de s'assurer qu'il n'existe pas en amont du point de puisage une source de pollution. Si c'est le cas prévoir l'analyse de l'eau à une fréquence compatible avec le risque encouru.*

2.2.5.2. STOCKAGE DE L'EAU

**Si le débit local n'est pas compatible avec le rythme maximal de consommation du chantier nécessité par la fabrication, le nettoyage des camions et éventuellement le dénudage, le CCTP devra prévoir la mise en place d'un stockage tampon tel que piscine, réservoir etc.*

2.2.6. AUTRES CONSTITUANTS

**Il s'agit des colorants, d'additions, de fibres polyester, polypropylène ou métalliques, etc. Les fiches techniques produits doivent indiquer les dosages acceptables ainsi que les conditions d'introduction dans le malaxeur.*

2.2.7. PRODUITS DE PROTECTION DE SURFACE**2.2.7.1. CHOIX DE LA TECHNIQUE**

**Le mode de protection de la surface contre des agents atmosphériques est en général l'un des moyens suivants :*

- une feuille de polyéthylène ;*
- un produit de cure ;*
- un géotextile non tissé.*

Sous réserve de respecter les règles de l'art, tous ces moyens sont équivalents vis-à-vis des risques de dessiccation du matériau en place. Par contre les

2.2.5. EAU**2.2.5.1. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS**

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est conforme à la norme XP P 18-303.

Dans le cas d'un puisage, une analyse de l'eau est réalisée par l'entrepreneur avant le démarrage du chantier (*) et régulièrement en fonction des risques encourus.

2.2.5.2. STOCKAGE DE L'EAU

Le stockage de l'eau est conforme à la norme NF P 98-730 (article 4.1.4) (*).

2.2.6. AUTRES CONSTITUANTS

D'autres constituants (*) peuvent être incorporés au béton pour lui conférer des propriétés particulières. Ces constituants sont soumis au visa du maître d'œuvre.

Pour chacun de ces produits l'entrepreneur fournit une fiche technique produit.

2.2.7. PRODUITS DE PROTECTION DE SURFACE**2.2.7.1. CHOIX DE LA TECHNIQUE**

La protection de surface de la couche en place est assurée par : (*)

conditions environnementales peuvent justifier l'interdiction d'emploi de certains d'eux. Il est en particulier souvent interdit d'utiliser une feuille de polyéthylène à proximité d'une voie circulée, d'une ligne TGV ou sur un aéroport par crainte de l'envol de la feuille.

2.2.7.2. SPÉCIFICATIONS

** Dans le cas de la feuille de polyéthylène le dispositif prévu pour maintenir la feuille en place sous les effets du vent doit également être décrit dans le PAQ.*

2.2.8. ELÉMENTS MÉTALLIQUES

2.2.8.1. GÉNÉRALITÉS

** Selon le type de chaussées préciser :*
– fers de liaison ;
– goujons ;
– treillis soudés.

2.2.7.2. SPÉCIFICATIONS

L'annexe E de la norme NF P 98-170 est contractuelle pour le présent marché.

Si cette protection est réalisée par le répandage d'un produit de cure, celui-ci est conforme à la norme NF P 18-370 et à l'annexe E de la norme NF P 98-170.

Le stockage du produit de cure est conforme aux indications du fournisseur.

Si la protection de surface est réalisée par une feuille de polyéthylène, la largeur de la feuille est supérieure à la largeur de la bande réalisée d'au moins deux fois la plus grande épaisseur de la dalle augmentée de cinquante (50) cm. Dans le cas de recouvrement par deux feuilles, la largeur sera calculée de façon qu'il y ait chevauchement sur au moins 40 cm (*).

Si la protection de surface est réalisée par un géotextile non tissé, des dispositions sont prises pour assurer l'humidification du géotextile en permanence. La largeur du géotextile sera suffisante pour recouvrir la surface supérieure et les flancs de la couche.

2.2.8. ELÉMENTS MÉTALLIQUES

2.2.8.1. GÉNÉRALITÉS

Les éléments métalliques sont :

– ... (*).

2.2.8.2. NATURE ET CARACTÉRISTIQUES DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES

**Concernent : les fers de liaison, les goujons et les treillis.
Il ne faut retenir dans la rédaction du CCTP que les éléments prévus dans la structure.*

*** Fers de liaison: NF A 35-017.*

Goujons : NF A 35-015.

Treillis soudés : NF P 35-022.

2.2.8.2.1. FERS DE LIAISON

** Les fers de liaison sont prescrits dans le(s) joint(s) longitudinal(aux) pour d'une couche de chaussée routière à deux (ou trois) voies de circulation.*

*** On retiendra normalement :*

– pour une épaisseur moyenne de 16 cm, un acier Ø 10 tous les mètres linéaires ;

– pour une épaisseur moyenne de 20 cm, un acier Ø 12 tous les mètres linéaires.

2.2.8.2.2. GOUJONS

** Les goujons sont utilisés dans les joints transversaux de retrait pour les chaussées en béton goujonné.*

2.2.8.2. NATURE ET CARACTÉRISTIQUES DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES

Les éléments métalliques (*) sont conformes à la norme NF P 98-170 et aux normes de la sous série NF A 35 (**). Ils sont titulaires du droit d'usage de la marque NF ou équivalent.

2.2.8.2.1. FERS DE LIAISON

Les fers de liaison (*) sont au moins de catégorie Fe E 400 à verrous. Le diamètre et l'espacement des fers de liaison sont :

Rédaction 1

Le diamètre et l'espacement des fers de liaison sont les suivants :

– (**) ...

Rédaction 2

L'annexe C de la norme NF P 98-170 est contractuelle pour le présent marché.

Le diamètre et l'espacement des fers de liaison sont choisis conformément à l'annexe C de la norme NF P 98-170.

Les fers de liaison ont une longueur d'au moins 1 m.

2.2.8.2.2. GOUJONS

Les goujons (*) sont lisses et rectilignes. Ils ne présentent aucune protubérance pouvant gêner les mouvements relatifs de glissement avec le béton.

La nuance d'acier est au moins égale à Fe E 240.

L'annexe C de la norme NF P 98-170 est contractuelle pour le présent marché.

Le diamètre et la longueur des goujons sont choisis conformément à l'annexe C de la norme NF P 98-170 rendue contractuelle.

*** Ces supports de goujons ou « paniers » ou « berceaux » ne doivent pas, du fait de leur conception gêner les mouvements relatifs entre les goujons et le béton.*

2.2.8.2.3. TREILLIS SOUDÉS

** L'emploi du treillis soudé n'est en général pas utile si on respecte les règles de l'art.*

*** La proposition pour l'emploi d'un treillis soudé doit être accompagnée de la description des conditions de pose.*

**** La fiche technique produit précise la nuance de l'acier, les diamètres nominaux des filants et les dimensions des mailles.*

2.2.8.3. STOCKAGE DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES

2.2.9. PRODUIT POUR TRAITEMENT DE SURFACE

** Ne concerne que le cas des chaussées pour lequel il est prévu un dénudage*

2.2.9.1. RETARDATEUR DE PRISE

** Ces produits font en général l'objet de brevets. Il y a lieu de prendre contact avec le LCPC pour s'assurer de la qualité des produits proposés.*

2.2.9.2. PRODUIT DE PROTECTION CONTRE LA DESSICCATION

2.2.9.3. DURCISSEUR DE SURFACE

Les dispositifs de support des goujons pour les joints transversaux (**) sont conformes à la norme NF P 98-170. Sa structure doit permettre de supporter le béton, au déchargement des camions notamment, sans se déformer.

2.2.8.2.3 TREILLIS SOUDÉS (*)

L'utilisation d'un treillis soudé est soumise au visa du maître d'œuvre (**).

L'entreprise fournit une fiche technique produit (***).

2.2.8.3 STOCKAGE DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES

Le parc de stockage des aciers est organisé de manière à éviter toute souillure.

2.2.9. PRODUITS POUR TRAITEMENT DE SURFACE (*)

2.2.9.1. RETARDATEUR DE PRISE (*)

Le retardateur de prise permettant le dénudage chimique de la surface est soumis au visa du maître d'œuvre.

2.2.9.2. PRODUIT DE PROTECTION CONTRE LA DESSICCATION

La protection du béton de roulement retardé en surface est réalisée en utilisant les produits énumérés à l'article 2.2.7 du présent CCTP.

2.2.9.3. DURCISSEUR DE SURFACE

L'utilisation éventuelle d'un durcisseur de surface et le type de produit prévu sont soumis au visa du maître d'œuvre.

2.2.10. PRODUIT POUR JOINTS

**La norme NF P 98-170 (l'annexe D) prévoit les catégories A, B (anti K) et C (anti K et antisouffle).*

*** Actuellement on fait référence aux spécifications américaines US SS-S 1401 b ou 1614, voire 200d si le produit est coulable à froid. Des normes européennes sont en préparation, il y aura lieu d'y faire référence dès qu'elles seront en vigueur.*

**** Les caractéristiques de ces obturateurs sont décrites dans le PAQ de l'entreprise.*

2.2.11. AUTRES PRODUITS

**Produits pour bandes structurées, pavés, ...*

Ces produits sont à réserver pour les voies qui ne supportent pas de trafic lourd.

2.2.10. PRODUIT POUR JOINTS

Le produit est de catégorie (*), il satisfait aux spécifications (**).

Les obturateurs de joints assurant l'étanchéité du (des) joints(s) mis en œuvre automatiquement par la machine de répandage sont autorisés pour les joints longitudinaux (***).

Dans les zones circulées, les produits pour joint qui ne permettent pas la réalisation du transfert de charge ne sont pas admis.

2.2.11. AUTRES PRODUITS

D'autres produits (*) peuvent être incorporés à l'ouvrage pour distinguer des zones particulières. Ces produits sont conformes aux normes spécifiques. Leur emploi est soumis au visa du maître d'œuvre.

Pour chacun de ces produits l'entrepreneur fournit une fiche technique produit.

CHAPITRE III**PRESCRIPTIONS DE FABRICATION
ET DE MISE EN ŒUVRE****3.1. ÉTUDE DE FORMULATION****3.1.1. ÉTUDE DE FORMULATION À LA CHARGE DU MAÎTRE D'OU-
VRAGE**

* Généralement sans objet

**3.1.2. ÉTUDE DE FORMULATION À LA CHARGE DE L'ENTREPRE-
NEUR**

* Chaque formulation de béton fera l'objet d'un point d'arrêt.

Ce point d'arrêt est levé à partir de l'examen des résultats d'essais présentés par l'entreprise pour établir la formule du béton qui sera fabriqué pour l'ouvrage concerné. Il doit être pris en compte le niveau de performance des différents constituants utilisés pour la fabrication de ce béton par rapport aux plages des performances annoncées dans les fiches techniques produit.

Le délai pour lever le point d'arrêt, à compter de la fourniture des informations nécessaires, doit permettre de refaire quelques essais et en particulier des essais mécaniques à 7 jours.

Le délai doit donc être d'une quinzaine de jours.

CHAPITRE III**PRESCRIPTIONS DE FABRICATION
ET DE MISE EN ŒUVRE****3.1. ÉTUDE DE FORMULATION****3.1.1. ÉTUDE DE FORMULATION À LA CHARGE DU MAÎTRE D'OU-
VRAGE (*)****3.1.2. ÉTUDE DE FORMULATION À LA CHARGE DE L'ENTREPRE-
NEUR**

La composition du béton proposée par l'entrepreneur peut être basée sur des références acquises sur des chantiers équivalents avec des constituants identiques. Si ce n'est pas le cas, les études de formulation des mélanges sont conduites selon la norme FD P 98-171.

L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt (*) qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement de la fabrication.

3.2. CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON**3.2.1. ETUDE DE FORMULATION À LA CHARGE DU MAÎTRE D'OUVRAGE**

* Généralement sans objet.

3.2.2. ETUDE DE FORMULATION À LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR**3.2.2.1. COUCHE DE SURFACE**

* 300 kg/m³. Conformément à la norme XP P 18-305 une partie de ce ciment peut être substituée par des additions dans les conditions fixées par cette norme.

** E_{eff} représente la quantité d'eau efficace du béton. L'eau efficace est la quantité d'eau susceptible de participer à l'hydratation du ciment. Conformément à la norme XP P 18-305, l'eau efficace est calculée en déduisant de l'eau totale la quantité d'eau que les granulats secs sont susceptibles d'absorber mesurée conformément aux normes XP P 18-554 et XP P 18-555.

La limitation du rapport E_{eff}/C n'a pas pour seul but le respect de la spécification relative à la résistance mécanique mais d'une part le maintien des caractéristiques du béton dans le temps et d'autre part la limitation des risques de ressuage du béton en place sous l'effet d'un éventuel talochage.

*** Préciser la couleur à partir d'un nuancier.

**** La valeur maximale du plus gros granulats est déterminée en fonction de l'épaisseur de la couche. Dans le cas d'une couche de surface en béton dénudé ou en béton grenailé par exemple on peut être amené à fixer une valeur maximale (10 mm par exemple) pour réduire l'émission sonore liée au contact pneu-chaussée.

***** Cette spécification permet un bon comportement de la couche de béton sous les effets du gel et des sels de déverglaçage. La norme ne prévoit qu'une valeur inférieure à respecter (4%). L'air entraîné faisant chuter la résistance mécanique du béton l'excès se trouve de fait limité. Si on souhaite cepen-

3.2. CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON**3.2.1. ETUDE DE FORMULATION À LA CHARGE DU MAÎTRE D'OUVRAGE (*)****3.2.2. ETUDE DE FORMULATION À LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR****3.2.2.1. COUCHE DE SURFACE**

Les caractéristiques du béton sont conformes à la norme NF P 98-170. Le dosage en ciment du béton est d'au moins ... (*) par m³ de béton.

Le rapport E_{eff}/C est $\leq 0,50$ (**).

Le béton est de couleur ... (***). La formulation permet d'obtenir une teinte uniforme.

La teinte définitive est arrêtée sur présentation d'un échantillon de béton.

La dimension nominale maximale du plus gros granulats du béton est de ... (****).

La teneur en air occlus est conforme à la norme NF P 98-170 (*****).

dant fixer une limite supérieure, ne serait ce que pour assurer une régularité des performances du béton, cette valeur est généralement prise à 6 %.

****** 5 pour une chaussée supportant des charges lourdes.
4 pour les autres ouvrages.*

****** 3,3 MPa pour une chaussée routière.*

2,9 MPa pour une surface autre qu'une chaussée.

Dans le cas où on peut escompter une dispersion réduite du fait de l'utilisation d'un matériel de fabrication très performant (justificatif de la dispersion attendue sur le chantier), ces valeurs pourront être ramenées respectivement à 3,1 et 2,7 MPa sans y être inférieures.

Pour les besoins des contrôles, on peut établir, au moment de l'étude, une correspondance entre la résistance en fendage et la résistance en compression (aux différents âges).

3.2.2.2. COUCHE DE FONDATION OU OUVRAGE HORS CHAUSSÉES

**En général un dosage minimal de 150 kg/m³ est suffisant pour que le béton acquière les caractéristiques mécaniques nécessaires.*

*** Cette norme ne prévoit qu'une valeur inférieure à respecter (4 %). L'air entraîné faisant chuter la résistance mécanique du béton l'excès se trouve de fait limité. Si on souhaite cependant fixer une limite supérieure, ne serait ce que pour assurer une régularité des performances du béton, cette valeur est généralement prise à 6 %.*

**** On pourra choisir entre la classe 2 et la classe 3 en fonction des performances demandées à l'ouvrage.*

***** La valeur moyenne doit prendre en compte la classe retenue à laquelle on attache un coefficient de variation de 10 % ou de 7 % si la dispersion a des raisons d'être réduite.*

La résistance moyenne du béton, mesurée en fendage à 28 jours sur éprouvettes de diamètre 16 cm et de hauteur 32 cm, doit être suffisante pour que, tenant compte de la dispersion normale de fabrication attendue sur le chantier, le béton soit de classe ... (*****) (NF P 98-170). En absence de justification pour cette dispersion, cette résistance moyenne est supérieure ou égale à : ... (*****)

La résistance minimale du béton, permettant la mise en circulation des véhicules (notamment de chantier), est de 20 MPa (mesurée en compression sur éprouvettes de diamètre 16 cm et de hauteur 32 cm).

3.2.2.2. COUCHE DE FONDATION OU OUVRAGE HORS CHAUSSÉES

Les caractéristiques du mélange sont conformes à la norme NF P 98-170. Le dosage en liant du mélange est d'au moins (*)... kg par m³ de béton.

La teneur en air occlus est conforme à la norme NF P 98-170 (**).

La résistance moyenne du béton, mesurée en compression à 28 jours sur éprouvettes de diamètre 16 cm et de hauteur 32 cm, doit être suffisante pour que, tenant compte de la dispersion normale de fabrication, le béton soit de classe (***) (NF P 98-170). En absence de justification, cette résistance moyenne est supérieure ou égale à ... (****).

3.2.2.3. COUCHE (HORS COUCHE DE SURFACE) OU MASSIF DRAINANT

**Ce béton est de type terre humide et sa mise en place se fait essentiellement par vibration de surface (généralement au finisseur). La puissance de vibration doit être telle que la couche en place ne nécessite pas de compactage ultérieur. En effet le passage d'un compacteur provoque une fermeture de la surface du béton qui perd ainsi ses capacités de drainage.*

Il est fortement conseillé de prescrire l'incorporation d'un entraîneur d'air dans ces bétons afin de protéger les « ponts » de mortier entre les gravillons contre les effets du gel.

*** En général un dosage minimal de 150 kg/m³ est suffisant pour que le béton acquière les caractéristiques mécaniques nécessaires.*

3.3. DISPOSITIONS ET PRESCRIPTIONS POUR LA FABRICATION, LE TRANSPORT ET LA MISE EN ŒUVRE DES MÉLANGES

3.3.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

**Les dispositions doivent être décrites pour chaque type de béton.*

*** La référence au SOPAQ n'est à utiliser que s'il est demandé par le maître d'œuvre.*

3.3.2. FABRICATION DES MÉLANGES

** Il est généralement utilisé une centrale de béton prêt à l'emploi.*

Il est souhaitable d'exiger une centrale inscrite sur la liste d'aptitude publiée par la Commission d'agrément des usines fabriquant du béton s'il s'agit d'une centrale de BPE, ou par le CFTR s'il s'agit d'une centrale de chantier, ou une certification reconnue équivalente.

3.2.2.3. COUCHE (HORS COUCHE DE SURFACE) OU MASSIF DRAINANT

Les caractéristiques du mélange sont conformes à la norme NF P 98-170 (*).

Le dosage en liant du mélange est d'au moins (**)... kg par m³ de béton.

La résistance mécanique du mélange est conforme à la classe 1 (NF P 98-170).

3.3. DISPOSITIONS ET PRESCRIPTIONS POUR LA FABRICATION, LE TRANSPORT ET LA MISE EN ŒUVRE DES MÉLANGES

3.3.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Les dispositions de fabrication, de transport et de mise en oeuvre sont proposées par l'entreprise (*) dans son PAQ en conformité avec le SOPAQ fourni à l'appel d'offres (**).

Elles sont conformes à la norme NF P 98-170.

3.3.2. FABRICATION DES MÉLANGES

Les mélanges sont fabriqués conformément à la norme NF P 98-170 et à la norme XP P 18-305.

La fabrication est réalisée en centrale de malaxage discontinue ou continue de type C suivant la norme NF P 98-730 (*). Le module d'acquisition permettant l'enregistrement des données d'identification du mélange respecte les exigences de la norme XP P 18-305.

La centrale est équipée d'un appareillage de liaison radiophonique avec l'atelier de répandage.

3.3.3. TRANSPORT DES MÉLANGES

** L'utilisation des bétonnières portées peut être retenue si les cadences de bétonnage ne dépassent pas 25 m³/h.*

*** Pour le calcul de la capacité de transport il est tenu compte des temps d'arrêt de rotation pour le nettoyage des véhicules. Le guide technique décrit un mode de calcul.*

3.3.4. MISE EN ŒUVRE**3.3.4.1. MISE EN PLACE DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES****3.3.4.1.1. GÉNÉRALITÉS**

** Il existe un certain nombre de dispositions constructives à respecter afin que la couche réalisée satisfasse les conditions normales de fonctionnement. Ces dispositions sont décrites dans les guides techniques « chaussées en béton ».*

*** Ce plan de ferrailage doit comporter la description des différents éléments métalliques et leurs positions respectives entre eux et par rapport aux joints.*

**** La levée du point d'arrêt est réalisée après examen des plans de ferrailage sur lesquels il doit en particulier être vérifié :*

- la structure des berceaux supports de goujons (rigidité suffisante et absence de risque de couture des joints) ;*
- la répartition des raccordements des armatures longitudinales dans le profil en travers de la couche de chaussée ;*
- la forme et la position des distanciers supports des armatures longitudinales ;*
- la position des goujons placés dans les joints longitudinaux par rapport aux armatures longitudinales ;*
- la position relative des goujons dans le cas du goujonnage des joints transversaux et longitudinaux.*

Un délai de sept jours par exemple est tout à fait réaliste.

3.3.3. TRANSPORT DES MÉLANGES

Le béton est transporté conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-170 (article 4.3) (*).

Le mode de transport est soumis au visa du maître d'œuvre (**).

La capacité de transport prévue sur le chantier correspondra journallement au débit maximal de fabrication prévu pour la journée concernée.

Les ajouts d'eau dans la bétonnière portée sont interdits.

3.3.4. MISE EN ŒUVRE**3.3.4.1. MISE EN PLACE DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES****3.3.4.1.1. GÉNÉRALITÉS**

Le plan de ferrailage (*) est établi par l'entrepreneur (**). Il constitue un point d'arrêt (***)).

3.3.4.1.2. POSITIONNEMENT DES FERS DE LIAISON

** Les fers de liaison dans les joints longitudinaux de retrait peuvent être enfoncés dans le béton frais par vibration.*

3.3.4.1.3. POSITIONNEMENT DES GOUJONS

** Dans le cas du goujonnage des joints transversaux et longitudinaux, la disposition des goujons doit permettre qu'une distance minimale supérieure à 30 cm entre les extrémités des deux goujons perpendiculaires soit toujours respectée.*

3.3.4.1.4. POSITIONNEMENT DES TREILLIS SOUDÉS

** Il y a lieu de s'assurer des méthodes proposées pour maintenir en place ces treillis notamment les dispositions pour maintenir l'espacement du treillis avec le support.*

3.3.4.2. MISE EN ŒUVRE DES BÉTONS

3.3.4.2.1. CONDITIONS DE BÉTONNAGE

** Ce critère est à adapter en fonction de l'hygrométrie de l'air. Si cette dernière est supérieure à 50 % la vitesse du vent admissible est de 60 km/h. On pourra se reporter aux guides techniques des chaussées en béton (routières et aéronautiques).*

3.3.4.1.2. POSITIONNEMENT DES FERS DE LIAISON

Les fers de liaison sont placés au plus près du plan médian de la dalle de béton (*).

3.3.4.1.3. POSITIONNEMENT DES GOUJONS

Ils sont placés au plus près du plan médian de la dalle de béton.

La disposition des goujons par rapport aux autres aciers (fers de liaison et, le cas échéant, autres goujons) est telle qu'il n'y ait pas d'entrave aux mouvements relatifs goujons/béton (*).

Le mode de mise en place et d'enduisage des goujons sont soumis au visa du maître d'œuvre.

3.3.4.1.4. POSITIONNEMENT DES TREILLIS SOUDÉS

Ils sont placés conformément au profil en travers type joint au CCAP article 2.

Le mode de mise en place est soumis au visa du maître d'œuvre (*).

3.3.4.2. MISE EN ŒUVRE DES BÉTONS

3.3.4.2.1. CONDITIONS DE BÉTONNAGE

En complément avec la norme NF P 98-170 les conditions de bétonnage par grand vent sont applicables à partir d'une vitesse de vent supérieur ou égale à ... (*) km/h.

Si la température risque de descendre en dessous de 0 °C dans les 6 heures qui suivent la mise en place :

- le chantier est arrêté ;
- l'entrepreneur applique sur le béton en place les moyens prévus au PAQ pour maintenir le béton à une température supérieure ou égale à 3 °C.

3.3.4.2.2. RÉPANDAGE DU BÉTON

** Ne retenir qu'une seule rédaction.*

*** Ne s'applique que dans le cas d'utilisation des machines à coffrage glissant.*

**** Dans le cas de la mise en place manuelle, il faut prévoir une vibration dans la masse (sauf pour les bétons fluidifiés) et une vibration de surface (qui sera légère pour les bétons fluidifiés).*

3.3.4.2.3. ARRÊTS DE BÉTONNAGE

** Ce temps d'arrêt, sauf dispositions particulières prévues au PAQ, ne doit pas dépasser 1 h 30. Ce temps doit être réduit si la température ambiante dépasse 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %.*

Pour des arrêts de bétonnage programmés l'entreprise peut prévoir l'utilisation de béton retardé.

3.3.4.2.2. RÉPANDAGE DU BÉTON

Rédaction (*) 1

La mise en place du béton est faite entre coffrages fixes ou à l'aide d'une machine à coffrage glissant.

Rédaction 2

La mise en place du béton est exclusivement réalisée à l'aide d'une machine à coffrage glissant.

Le matériel utilisé pour le répandage du béton est soumis au visa du maître d'œuvre.

Le mode de guidage de la machine est décrit dans le PAQ de l'entrepreneur (**).

Le nombre et la répartition des éléments de vibration sont décrits au PAQ de l'entrepreneur (***)

3.3.4.2.3. ARRÊTS DE BÉTONNAGE

Le PAQ précise les dispositions prises en cas d'interruption. Si cet arrêt dépasse ... (*), il est exécuté un joint de construction. Le béton en attente est alors évacué en dehors du chantier.

3.3.4.2.4. TRAITEMENT DE SURFACE

**Ne s'applique que pour l'exécution des chaussées en deux couches de béton exécutées à des moments différents.*

*** Il existe différentes méthodes pour lesquelles l'expérience s'est révélée satisfaisante :*

- le répannage d'une couche de cure supplémentaire spécifique au plus tôt la veille du bétonnage de la couche supérieure et au plus tard deux heures avant le bétonnage ;*
- le répannage d'une couche d'émulsion avant bétonnage de la couche supérieure. Si des véhicules doivent rouler sur cette couche d'émulsion, elle pourra si nécessaire être gravillonnée.*

La pose d'une feuille de polyéthylène est dans tous les cas déconseillée.

**** A préciser le cas échéant,*

Il existe différents types de traitement de surface du béton frais permettant d'obtenir la rugosité souhaitée. Ces types de traitement sont définis dans le guide technique des chaussées en béton ;

- brossage ;*
- striage ;*
- dénudage ;*
- impression.*

Dans ces différents cas, il y a lieu de décrire la macrotecture à atteindre.

Il existe également différents traitements de surface du béton durci en complément ou en substitution du traitement de surface du béton frais :

- rainurage transversal ;*
- grenailage ;*
- bouchardage.*

Dans le premier cas, il y a lieu de préciser la profondeur des stries et leur espacement et dans les deux cas suivants il faut préciser la macrorugosité à atteindre.

***** Rédaction à retenir en particulier dans le cas du dénudage et des traitements de surface dans le béton durci.*

3.3.4.2.4. TRAITEMENT DE SURFACE

La surface de la couche de fondation d'une chaussée en béton hydraulique ne doit pas présenter d'irrégularités susceptibles de provoquer des liaisons mécaniques entre les deux couches (*). L'entrepreneur décrira alors dans son PAQ les moyens mis en place pour empêcher le collage des couches (**).

La surface de la couche supérieure de l'ouvrage reçoit le cas échéant un traitement de surface consistant en ... (***)

Les conditions d'exécution du traitement de surface dans le béton frais sont adaptées aux conditions météorologiques.

Tous les produits excédentaires issus du traitement de surface (****) sont évacués.

Les caractéristiques de rugosité à atteindre sont définies à l'article 4.3.

3.3.4.2.5. CURE DU BÉTON

**Se reporter à l'annexe O de la NF P 98-170.*

3.3.5. CONDITIONS D'EXÉCUTION DES JOINTS

3.3.5.1. GÉNÉRALITÉS

**On peut être amené à définir une position particulière des joints pour tenir compte des conditions spécifiques d'utilisation de l'ouvrage (proximité d'un autre ouvrage, présence d'un obstacle ou d'une réservation pour un équipement particulier, raccordement à une autre voie, absence de coïncidence avec les trains de pneus des véhicules etc.).*

3.3.5.2. JOINTS DE RETRAIT

**Cela concerne les ouvrages pour lesquels on souhaite maîtriser la localisation des fissures de retrait.*

3.3.4.2.5. CURE DU BÉTON

Le mode de cure du béton est indiqué au PAQ de l'entrepreneur. Il devra tenir compte de la vitesse du vent et de l'hygrométrie de l'air.

Si la cure est assurée par répandage d'un produit de cure (*), le dosage est proposé par l'entrepreneur dans son PAQ en fonction de la température ambiante et de l'hygrométrie.

Si la cure est assurée par une feuille de polyéthylène, le produit empêchant le collage de la feuille avec le béton est proposé dans le PAQ de l'entrepreneur. Le PAQ présente les solutions retenues pour éviter l'envol de la feuille en cas de vent fort.

Dans le cas de dénudage, la cure du béton est à refaire après dénudage.

3.3.5. CONDITIONS D'EXÉCUTION DES JOINTS

3.3.5.1. GÉNÉRALITÉS

Les joints sont réalisés conformément à la norme NF P 98-170 (paragraphe 6.4) (*).

Le calepinage est établi par l'entrepreneur qui le soumet au visa du maître d'œuvre. Il constitue un point d'arrêt.

3.3.5.2. JOINTS DE RETRAIT

Les joints de retrait sont réalisés dans les ouvrages suivants : (*)

Les joints sont sciés dans le béton durci ou moulés dans le béton frais. Dans ce dernier cas le produit introduit dans le béton frais est maintenu en place et assure de ce fait l'étanchéité du joint.

3.3.5.2.1. CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES

**La profondeur du joint est adaptée à la nature des granulats. Dans le cas de granulats calcaires cette profondeur correspond au cinquième de l'épaisseur moyenne de la dalle. Dans le cas de granulats siliceux, cette profondeur correspond au quart de l'épaisseur moyenne de la dalle*

*** Au minimum 4 mm*

3.3.5.2.2. JOINTS TRANSVERSAUX DE RETRAIT

** La fixation du délai de sciage relève du savoir-faire de l'entrepreneur.*

*** Cette rédaction ne concerne que certains usages très particuliers (voies de bus par exemple).*

3.3.5.2.3. JOINTS LONGITUDINAUX DE RETRAIT

** Deux possibilités sont offertes. Ils sont soit moulés dans le béton frais, soit sciés dans le béton durci. Le moulage dans le béton frais nécessitant un appareillage spécifique et un tour de main adapté il est préférable de laisser le choix à l'entreprise.*

*** L'introduction de la réservation doit être réalisée dans la zone de béton soumise à vibration.*

**** Bien que moins sensible aux conditions extérieures, le joint longitudinal doit être scié dans un délai court. En général ce délai devrait être inférieur à huit jours et de toute façon inférieur au délai d'ouverture de la première circulation (circulation de chantier en dehors de la circulation pour le démudage du béton).*

3.3.5.2.1. CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES

La profondeur du joint de retrait est égale au (*) ... de l'épaisseur moyenne de la couche.

La largeur minimale du joint de retrait est de ... (**) mm au moment du garnissage.

3.3.5.2.2. JOINTS TRANSVERSAUX DE RETRAIT

Les joints transversaux de retrait sont moulés dans le béton frais ou sciés dans le béton durci à un âge suffisant pour ne pas provoquer d'épaufrures du béton (*).

Les joints transversaux de retrait sont goujonnés (**)

3.3.5.2.3. JOINTS LONGITUDINAUX DE RETRAIT

Leur réalisation est faite par ... (*)

Si le joint est moulé dans le béton frais, les moyens sont adaptés pour ne pas déformer l'uni transversal de la chaussée. Le procédé est soumis au visa du maître d'œuvre (**).

Si le joint est scié dans le béton durci, le délai de sciage est inférieur à ... (***).

3.3.5.3. JOINTS LONGITUDINAUX DE CONSTRUCTION

** A ne conserver que dans les zones circulées.*

3.3.5.4. JOINTS D'ARRÊT OU DE FIN DE BÉTONNAGE

** Concerne les arrêts accidentels de bétonnage impliquant la réalisation d'un joint, les arrêts de bétonnage de fin de journée ne faisant pas appel à du béton retardé et les arrêts de bétonnage de fin de semaine.*

*** Pour des voiries supportant un trafic lourd.*

3.3.6. GARNISSAGE DES JOINTS

** Première rédaction :*

... sont garnis.

Cette rédaction concerne principalement les voiries où le risque d'apparition d'épaufrures ne peut être toléré. Ce risque est lié aux possibilités d'introduction de corps durs dans le joint augmentées par la distance entre joints. Le garnissage des joints doit alors être effectué avant toute mise en circulation.

Deuxième rédaction :

... ne sont pas garnis.

Cette solution est en particulier pratiquée lorsque les joints sont rapprochés (≤ 3 m)

*** Le type de fond de joint et son rôle est décrit dans le guide technique SETRA-LCPC des chaussées en béton hydraulique.*

3.3.5.3. JOINTS LONGITUDINAUX DE CONSTRUCTION

Les joints longitudinaux de construction sont munis de fers de liaison (*).

Les joints longitudinaux de construction sont sciés dans le béton durci sur une hauteur d'au moins 3 cm et sur une largeur d'au moins 4 mm.

3.3.5.4. JOINTS D'ARRÊT OU DE FIN DE BÉTONNAGE (*)

Les joints d'arrêt ou de fin de bétonnage sont réalisés conformément à la norme NP P 98-170 paragraphe 6.4.4.

L'annexe C de la norme NF P 98-170 est contractuelle pour le présent marché.

Le joint comporte des goujons (**).

Le nombre et le diamètre des goujons sont conformes à l'annexe C de la norme NF P 98-170.

3.3.6. GARNISSAGE DES JOINTS SCIÉS

Les joints ... (*).

Dans le cas de joints garnis, l'annexe D de la norme NF P 98-170 est contractuelle pour le présent marché.

Un fond de joint est mis en place avant garnissage (**).

La mise en place des produits utilisés est conforme à l'annexe D de la norme NF P 98-170.

Le délai de garnissage des joints est défini dans le PAQ de l'entrepreneur.

CHAPITRE IV

CONTRÔLES

4.1. ACCEPTATION DU SUPPORT

**La levée du point d'arrêt est réalisée après examen des éventuels résultats des essais réalisés sur la couche support (planéité et portance) et généralement par l'examen sur le terrain d'absence d'obstacle pour l'alimentation du béton, le passage de la machine de répandage du béton et des autres matériels utilisés pour la réalisation des travaux annexes (dénudage, sciage, garnissage des joints, ...) les zones de manœuvre des camions de livraison de béton, ...*

Un délai de sept jours, par exemple, apparaît tout à fait réaliste.

4.2. CONTRÔLE INTERIEUR

**Le contrôle intérieur comporte :*

- les contrôles réalisés en vue de conduire le chantier, ils relèvent dans ce cas des règles de l'art et sont effectués en référence à la norme NF P 98-170. Ils ne sont pas mentionnés dans le présent CCTP. Ils correspondent au contrôle interne décrit au chapitre IV.2.2 du fascicule 28 du CCTG.*
- les contrôles permettant de vérifier certaines exigences du cahier des charges de l'ouvrage, ils figurent, sauf pour les contrôles des constituants, au bordereau des prix du marché. Ils correspondent au contrôle externe décrit au chapitre IV.2.3 du fascicule 28 du CCTG. Ils peuvent porter en particulier sur le contrôle de la teneur en air occlus, de la résistance mécanique du béton, etc.*

CHAPITRE IV

CONTRÔLES

4.1. ACCEPTATION DU SUPPORT

Préalablement au démarrage du chantier le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support. Les défauts ou discordances du support qui peuvent être constatés sont relevés et traités en conséquence.

L'acceptation du support fait l'objet d'un point d'arrêt (*) levé par le maître d'œuvre, préalablement à la mise en œuvre des bétons.

4.2. CONTRÔLE INTERIEUR (*)

Le lot de contrôle est la journée de production.

4.2.1. CONTRÔLE DES CONSTITUANTS FOURNIS PAR L'ENTREPRISE

** Dans le cas du béton fourni par une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE) les résultats des contrôles peuvent être ceux obtenus par le fabricant du béton dans le cadre de son contrôle intérieur.*

*** Pour les constituants ne bénéficiant pas d'une certification, on se reportera au guide technique des chaussées en béton SETRA-LCPC pour définir les contrôles à réaliser.*

4.2.2. CONTRÔLE COURANT D'EXÉCUTION

** On pourra s'inspirer de l'annexe Q de la norme NFP 98-170.*

4.2.2.1. CONDITIONS DE BÉTONNAGE

4.2.2.2. CONTRÔLE DE FABRICATION

** Dans le cas du béton fourni par une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE) les résultats des contrôles peuvent être ceux obtenus par le fabricant du béton dans le cadre de son contrôle intérieur.*

4.2.1. CONTRÔLE DES CONSTITUANTS FOURNIS PAR L'ENTREPRISE

Tous les constituants font l'objet d'un contrôle de conformité aux spécifications conformément à l'article 7.1.1 de la norme NF P 98-170 (*) (**).

Dans le cas d'utilisation de constituants titulaires du droit d'usage de la marque NF ou équivalent, les seuls essais à réaliser concernent les caractéristiques pouvant évoluer pendant le transport ou au stockage (propreté et granularité des granulats).

4.2.2. CONTRÔLE COURANT D'EXÉCUTION

L'entrepreneur fournit journallement un bordereau d'essai récapitulant les résultats d'essai dont il a la charge (*).

4.2.2.1. CONDITIONS DE BÉTONNAGE

Le contrôle porte sur la température ambiante, sur l'hygrométrie de l'air et sur la vitesse du vent.

4.2.2.2. CONTRÔLE DE FABRICATION

Ce contrôle porte sur la conformité de la constitution du béton par rapport à la formule retenue. Il est constitué par un bilan journalier (*):

- de l'ensemble des bordereaux de livraison du béton ;
- des résultats d'essais de consistance du béton frais ;
- des résultats d'essais de teneur en air occlus.

4.2.2.3. CONTRÔLE SUR ÉPROUVETTES DES CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON DURCI

* Les valeurs minimales à respecter sont :

- Pour la couche de surface :
 - pour les chaussées routières : 2,4 MPa en fendage (environ 29 MPa en compression) ;
 - pour les couches non circulées : 2,1 MPa en fendage (environ 25 MPa en compression).
- Pour la couche de fondation : 18 MPa en compression.

4.2.2.4. CONTRÔLE DES CARACTÉRISTIQUES DE LA COUCHE DE BÉTON

4.2.2.4.1. CONTRÔLE DE NIVELLEMENT

4.3. CONTRÔLE EXTÉRIEUR

4.3.1. ÉPREUVE DE CONVENANCE

4.3.1.1. LIVRAISON DU BÉTON À PARTIR D'UNE CENTRALE DE CHANTIER

4.2.2.3. CONTRÔLE SUR ÉPROUVETTES DES CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON DURCI

Ce contrôle porte sur la conformité de la résistance du béton à 28 jours. La résistance minimale journalière à 28 jours est supérieure à ... (*).

La résistance caractéristique calculée pour l'ensemble du chantier est conforme à la classe de béton requis à l'article 3.2.

4.2.2.4. CONTRÔLE DES CARACTÉRISTIQUES DE LA COUCHE DE BÉTON

4.2.2.4.1. CONTRÔLE DE NIVELLEMENT

Il est réalisé par relevé topographique (trois points par profil) à raison d'au moins 1 profil par 30 m de chaussée.

La tolérance pour chacune des couches est de +/- 1 cm par rapport à la référence.

4.3. CONTRÔLE EXTÉRIEUR

4.3.1. ÉPREUVE DE CONVENANCE

4.3.1.1. LIVRAISON DU BÉTON À PARTIR D'UNE CENTRALE DE CHANTIER

L'épreuve de convenance de fabrication a lieu conformément aux dispositions de la norme NF P 98-170 (article 5) et NF P 98-730. Elle entre dans le délai d'exécution.

* *Les points particuliers à vérifier sont :*

- *le temps de malaxage ;*
- *le cycle de vidange des bascules dans le cas de la fabrication en discontinu ;*
- *le mode d'injection de l'eau ;*
- *la position des pales dans le cas de la fabrication en continu.*

** *Le nombre d'éprouvettes est adapté à l'ouvrage à réaliser.*

*** *L'élément de référence est adapté à l'ouvrage à réaliser.*

4.3.1.2. LIVRAISON DU BÉTON À PARTIR D'UNE CENTRALE DE BÉTON PRÊT À L'EMPLOI TITULAIRE DU DROIT D'USAGE DE LA MARQUE NFOU ÉQUIVALENT

* *L'élément de référence est à adapter à l'ouvrage à réaliser.*

** *Le nombre d'éprouvettes est à adapter à l'ouvrage à réaliser. Ce sont souvent les premiers mètres carrés réalisés.*

4.3.2. CONTRÔLES D'EXÉCUTION

L'épreuve comporte :

- la reconnaissance du matériel et la vérification du cycle de fabrication conformément à la norme NF P 98-730 (*) ;

- la détermination des conditions de malaxage pour obtenir l'homogénéité des gâchées, en particulier pour ce qui concerne la granularité, l'air occlus et la consistance (cf. NF P 98-730) ;
- La confection des éprouvettes pour essai mécanique (**).

La simulation du temps de transport pour la vérification de l'évolution de la consistance est à prendre en compte.

Il est réalisé à partir du béton fabriqué, un élément de référence (***) de dimension ...x ... dans des conditions comparables à celles prévues pour le chantier.

4.3.1.2. LIVRAISON DU BÉTON À PARTIR D'UNE CENTRALE DE BÉTON PRÊT À L'EMPLOI TITULAIRE DU DROIT D'USAGE DE LA MARQUE NF OU ÉQUIVALENT

L'épreuve de convenance consiste en la réalisation d'un élément de référence (*) de dimension ...x ... dans des conditions comparables à celles prévues pour le chantier.

Au cours de cette réalisation il est réalisé des essais sur le béton frais (consistance, teneur en air occlus et confection d'éprouvettes pour essais mécaniques (**)).

4.3.2. CONTRÔLES D'EXÉCUTION

Les contrôles d'exécution, réalisés de façon inopinée en vue de valider les résultats d'essais obtenus dans le cadre du contrôle intérieur, porteront sur :

- le respect du PAQ fourni par l'entrepreneur ;
- la teneur en air occlus du béton frais, selon la norme NF P 18-353 ;
- la résistance mécanique du béton, selon les normes NF P 18-408 ou NF P 18-406 selon la couche concernée.

4.3.3. CONTRÔLE DE CONFORMITÉ

**Les exigences à respecter dépendent du type d'ouvrage :*

- pour les couches de surface de roulement : épaisseur minimale supérieure à l'épaisseur prévue au marché moins 1 cm ;
- pour les autres couches ± 2 cm.

*** Pour les couches circulées : $M \geq 0,6$ mm et $r \geq 1,0$ mm.*

**** Pour les couches non circulées, le marché doit fixer le lot, le mode de mesure et l'exigence correspondante (exemple : la hauteur au sable NF P 98-216-1).*

***** Le mode d'essai et le lot est adapté au type d'ouvrage. Pour un ouvrage linéaire on retient l'essai à l'APL (NF P 98-218-3), pour un ouvrage en surface on retient l'essai à la règle de 3 m (NF P 98-218-1). Les seuils à respecter sont soit définis par la circulaire n° 2000-36 du 22 mai 2000 NOR : EQUR0010080C, BO du METL n° 2000-11 du 25 juin 2000 si l'uni est mesuré à l'APL, soit 3 mm à la règle de 3 mètres.*

4.3.3. CONTRÔLE DE CONFORMITÉ

Le contrôle de conformité porte sur les points suivants :

- mesure de l'épaisseur de chaque couche ou partie d'ouvrage, les exigences à respecter sont : ... (*) ; le lot de contrôle correspond à la journée de fabrication ;
- mesure de la macrotexture de la chaussée ;
- pour les couches de surface circulées les exigences à respecter, au sens de l'article 4 « Macrotexture » du CCAP, sont ... (**); le lot de contrôle est de 1000 mètres ;
- pour les autres ouvrages : ... (***)).

Les zones de surface supérieure au mètre carré présentant une rugosité ne respectant pas la spécification sont reprises. Les moyens sont soumis au visa du maître d'oeuvre.

- mesure de l'uni de la couche de béton en place. Les exigences à respecter sont : ... (****).

CHAPITRE V
DOSSIER DE RÉCOLEMENT

CHAPITRE V
DOSSIER DE RÉCOLEMENT

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

- plans des travaux réalisés à l'échelle 1/1000^e avec indication des cunettes, des descentes d'eau, y compris cotes de fil d'eau ;
- profils en long à l'échelle 1/1000^e - 1/100^e avec indication des épaisseurs de béton ;
- le récapitulatif de tous les essais et contrôles. Ces plans comporteront tous les éléments planimétriques et altimétriques nécessaires pour assurer une description géométrique complète de l'ouvrage exécuté.

Pour l'établissement de ces documents, les fichiers informatiques, lorsque le maître d'œuvre en dispose, pourront être fournis à l'entrepreneur à sa demande.

CHAPITRE VI

CHAPITRE VI

LISTE RÉCAPITULATIVE DES POINTS D'ARRÊT

LISTE RÉCAPITULATIVE DES POINTS D'ARRÊT

** Les points d'arrêt sont ceux retenus pour le présent marché :*

- acceptation des formules de béton ;*
- plan de calepinage ;*
- acceptation du support ;*
- épreuve de convenance ;*

Les points d'arrêt sont les suivants : (*).

CHAPITRE VII**LISTE DES ANNEXES CONTRACTUELLES**

**Il s'agit en particulier des annexes des normes rendues contractuelles par le présent marché et des nouvelles normes applicables pour le présent marché mais dont la publication est intervenue depuis la rédaction de la spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton.*

*** Il s'agit du descriptif des performances des constituants ou du béton utilisés pour le présent marché.*

CHAPITRE VII**LISTE DES ANNEXES CONTRACTUELLES**

Annexe A : Documents normatifs contractuels autres (*) que ceux déjà prévus dans la spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton, et autres documents.

Annexe B : Schéma organisationnel du plan d'assurance de la qualité.

Annexe C : Fiches techniques produits (**).

Annexe A du Cahier des clauses techniques particulières.

Documents normatifs contractuels autres que ceux déjà prévus dans la spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton et autres documents.

** Lister toutes les normes publiées depuis la parution du fascicule 28 du CCTG et dont l'application est prévue pour ce marché.*

*** Compléter cette liste par les annexes, informatives des normes rendues contractuelles pour le présent marché. Cela peut concerner :*

- les constituants qui sont fournis par l'entreprise :*
 - *XP P 18-540 Granulats pour béton, annexe C Exemple de fiches techniques produits ;*
 - *NF P 98-170 Chaussées en béton de ciment, annexe B Caractéristiques du ciment.*
- les chaussées en béton armé continu :*
 - *NF P 98-170 Chaussées en béton de ciment, annexe L Joints d'arrêt pour une couche en béton armé continu.*
- les chaussées en béton dans lesquelles des éléments métalliques sont incorporés :*
 - *NF P 98-170 Chaussées en béton de ciment, annexe C. Conditions d'emploi des aciers.*

**** Lister les documents rendus contractuels pour le présent marché.*

Cette liste concerne les constituants qui sont fournis par l'entreprise.

- Règlement particulier de la marque NF-LH ;*
- Règlement particulier de la marque NF-Adjuvants.*

Annexe A du Cahier des clauses techniques particulières.

Documents normatifs contractuels autres que ceux déjà prévus dans la spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton et autres documents.

Outre les normes déjà citées dans la spécification technique applicable pour l'exécution des chaussées en béton, les documents contractuels applicables au présent marché sont :

Documents normatifs

– ... (*).

Annexes aux normes.

Sont contractuelles pour le présent marché, les annexes suivantes de la norme NF P 98-170 :

- annexe D Produits pour joints ;
- annexe E Produits de cure ;
- ... (**).

Autres documents.

Sont rendus contractuels pour le présent marché les documents suivants :

– (***) .

Annexe B du Cahier des clauses techniques particulières.

Schéma organisationnel du plan d'assurance de la qualité.

Annexe B du Cahier des clauses techniques particulières.

Schéma organisationnel du plan d'assurance de la qualité.

*Annexe C du Cahier des clauses techniques particulières.**Fiches techniques produits.*

(*) *Les fiches techniques produits décrivent les performances des constituants ou produits fournis par l'entreprise.*

- *Granulats ;*
- *Ciment ;*
- *Liants hydrauliques routiers ;*
- *Adjuvants ;*
- *Armatures métalliques ;*
- *Joint de dilatation lourds (avis technique du CFTR).*

Exemples d'informations devant figurer sur les FTP

Sable

Période de mesure : du ... au ...

	6,3	4	2	0,08	MF
Valeur maximale					
Moyenne Xf					
Valeur minimale					
Ecart type sf					
Nombre de valeurs					

	PS	VB	Ab	Impuretés	Sulf.	SO ₃
Valeur maximale						
Moyenne Xf						
Valeur minimale						
Ecart type sf						
Nombre de valeurs						

Annexe C du Cahier des clauses techniques particulières.**Fiches techniques produits.**

Les fiches techniques produits comportent les informations à fournir pour le présent marché.

- (*).

Gravillons

Période de mesure : du ... au ...

	2D	1,28 D	D	d	A	P	Autres informations : - LA MDE : - CPA :
Valeur maximale							
Xf + 1,25 sfA :							
Moyenne Xf							
Xf - 1,25 sf							
Valeur minimale							
Ecart type sf							
Nombre de valeur							

Ciment

Période de mesure : du ... au ...

	Finesse	SO ₃	R 24h	Maniabilité	Temps de début de prise
Valeur maximale					
Moyenne Xf					
Valeur minimale					
Ecart type sf					
Nombre de valeur					

Béton

Période de mesure : du ... au ...

	Consistance	Air occlus	Rc à 7 j compression	Rc à 28 j compression
Valeur maximale				
Valeur moyenne				
Valeur minimale				
Nombre de valeur				

Page laissée intentionnellement blanche

EXÉCUTION DES CHAUSSÉES EN BÉTON

ANNEXE 5

(Non contractuelle)

Aide à la rédaction du bordereau des prix unitaires

AVERTISSEMENT AUX RÉDACTEURS

Le présent bordereau des prix unitaires comprend une large gamme de définitions des prix, en conformité avec les prestations couvertes par le fascicule 28 du CCTG.

Il ne concerne cependant que les grands chantiers, en conformité avec le CCTP correspondant. Une adaptation et des compléments sont donc nécessaires pour la rédaction d'un bordereau des prix pour les petits chantiers.

Il est vivement recommandé aux rédacteurs de marchés de reprendre strictement les définitions de prix du présent bordereau type, chaque fois que cela est possible. Cependant ce document ne prétend pas à l'exhaustivité pour couvrir l'ensemble des travaux liés à une opération, et le rédacteur devra le compléter en tant que de besoin.

Page laissée intentionnellement blanche

N° Prix	Désignation du Prix et Prix unitaire en toutes lettres (hors taxes)	Prix unitaire en chiffres (HT)
	<p>Installation de chantier pour la réalisation des chaussées</p> <p>Ce prix rémunère forfaitairement les installations de chantier et le repliement.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'aménagement des accès, chemins et voies de desserte de chantier ; - l'amenée et le repliement de tous les matériels de chantier, autres que ceux concernant la fabrication et la mise en œuvre, quelle que soit la date de leur utilisation ; - tous les transferts éventuels nécessaires à la bonne exécution des travaux ; - l'installation des ateliers, entrepôts, bureaux et équipements sanitaires de l'entreprise ; - les frais de gardiennage, de clôtures, les branchements divers, les consommations d'eau, d'électricité et de téléphone ; - le bureau de chantier pour le maître d'œuvre ; - les dispositions de tous ordres visant à assurer le respect de l'environnement et l'hygiène et la sécurité du chantier ; - les frais relatifs à l'utilisation éventuelle de terrains autres que ceux mis à disposition de l'entreprise par le maître de l'ouvrage (location, indemnités aux propriétaires et exploitants...) ; - la remise en état des lieux y compris l'évacuation des déchets divers (résidus de béton, conteneur de produits, ...) dans des lieux conformes à la réglementation sur l'environnement. <p>... (à compléter le cas échéant).</p> <p>Il est rémunéré en deux fractions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soixante-dix (70) pour cent du prix après réalisation de l'installation ; - trente (30) pour cent après démontage de tous les matériels et installations, et remise en état des lieux. <p>LE FORFAIT :</p>	

N° Prix	Désignation du Prix et Prix unitaire en toutes lettres (hors taxes)	Prix unitaire en chiffres (HT)
	<p>Installation du laboratoire de chantier mis à disposition du maître d'œuvre</p> <p>Ce prix rémunère forfaitairement l'installation d'un laboratoire de chantier.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'aménée et le repliement des installations ; - l'aménée et le repliement de matériels nécessaires à la conservation des échantillons ; - toutes les sujétions résultant des essais et contrôles définis au CCTP, les frais accessoires occasionnés par les essais, vérifications et contrôles, les pertes de matériaux, l'immobilisation de camions pendant les prélèvements ; - les frais de consommation d'eau, d'électricité... <p>Il est rémunéré en deux fractions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soixante-dix (70) pour cent du prix après réalisation de l'installation ; - trente (30) pour cent après démontage de tous les matériels et installations, et remise en état des lieux. <p>LE FORFAIT :</p>	
	<p>Installation de la centrale de fabrication des bétons</p> <p>Ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation et de repliement d'une centrale de fabrication pour matériaux bétons.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'aménée des matériels, y compris équipements annexes, et leur montage ; - l'aménée des réseaux (eau, électricité, téléphone, radio, etc.) et la réalisation des aménagements annexes, nécessaires au fonctionnement de la centrale ; - les réglages de la centrale et la participation à l'épreuve de convenance ; - le démontage et le repliement des matériels, l'enlèvement des réseaux et aménagements annexes, et la remise en état des lieux. <p>Il est rémunéré en deux fractions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soixante-dix (70) pour cent du prix après réalisation de l'installation ; - trente (30) pour cent après démontage de tous les matériels et installations, et remise en état des lieux. <p>LE FORFAIT :</p>	

N° Prix	Désignation du Prix et Prix unitaire en toutes lettres (hors taxes)	Prix unitaire en chiffres (HT)
	<p>Reconnaissance du support</p> <p>Ce prix rémunère forfaitairement la reconnaissance du nivellement et de la portance de la plate-forme y compris les zones de roulement des engins de chantier.</p> <p>LE FORFAIT :</p>	
	<p>Amenée des matériels de mise en œuvre des bétons</p> <p>Ce prix rémunère forfaitairement l'amenée et le repliement de tous les matériels nécessaires à la mise en œuvre des bétons.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'amenée et le repliement de tous les matériels de mise en œuvre, quelle que soit la date de leur utilisation ; - tous les transferts éventuels nécessaires à la bonne exécution des travaux ; - les réglages et la participation à l'épreuve de convenance ; - les dispositions de tous ordres visant à assurer le respect de l'environnement et l'hygiène et la sécurité du chantier ; - ... (à compléter le cas échéant). <p>Il est rémunéré en deux fractions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soixante-dix (70) pour cent du prix après réalisation de l'installation ; - trente (30) pour cent après démontage de tous les matériels et installations, et remise en état des lieux. <p>LE FORFAIT :</p>	
	<p>Etude de formulation des bétons</p> <p>Ce prix rémunère forfaitairement les études des bétons (béton de roulement, de fondation, drainant...) y compris la confection des échantillons représentatifs de l'aspect final éventuellement requis par le CCTP.</p> <p>LE FORFAIT :</p>	

N° Prix	Désignation du Prix et Prix unitaire en toutes lettres (hors taxes)	Prix unitaire en chiffres (HT)
	<p>Fourniture du béton pour couche de fondation</p> <p>Ce prix rémunère au mètre cube, calculé selon le profil théorique éventuellement ajusté pour l'exécution, la fourniture sur le chantier de béton pour couche de fondation.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fourniture, la pesée, le dépotage et le stockage du ciment ; - la reprise sur stock des granulats, et leur reprise pour la fabrication ; - la fourniture de l'eau et des adjuvants ; - les sujétions liées à l'exploitation des stocks et à leurs contrôles ; - l'alimentation de la centrale avec les différents composants du mélange ; - la fabrication du mélange en centrale ; - le chargement et le transport à pied d'œuvre du béton, quelle que soit la distance parcourue. <p>Ce prix tient compte des pertes de transport et de mise en œuvre.</p> <p>LE MÈTRE CUBE :</p>	
	<p>Fourniture du béton pour couche roulement</p> <p>Ce prix rémunère au mètre cube, calculé selon le profil théorique éventuellement ajusté pour l'exécution, la fourniture sur le chantier de béton pour couche de roulement.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fourniture, la pesée, le dépotage et le stockage du ciment ; - la reprise sur stock des granulats, et leur reprise pour la fabrication ; - la fourniture de l'eau et des adjuvants ; - les sujétions liées à l'exploitation des stocks et à leurs contrôles ; - l'alimentation de la centrale avec les différents composants du mélange ; - la fabrication du mélange en centrale ; - le chargement et le transport à pied d'œuvre du béton, quelle que soit la distance parcourue. <p>Ce prix tient compte des pertes de transport et de mise en œuvre.</p> <p>LE MÈTRE CUBE :</p>	

N° Prix	Désignation du Prix et Prix unitaire en toutes lettres (hors taxes)	Prix unitaire en chiffres (HT)
	<p>Fourniture et mise en œuvre du béton pour massif drainant</p> <p>Ce prix rémunère au mètre cube, calculé selon le profil théorique éventuellement ajusté pour l'exécution, la fourniture et la mise en œuvre sur le chantier de béton pour massif drainant.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fourniture, la pesée, le dépotage et le stockage du ciment ; - la reprise sur stock des granulats, et leur reprise pour la fabrication ; - la fourniture de l'eau et des adjuvants ; - les sujétions liées à l'exploitation des stocks et à leurs contrôles ; - l'alimentation de la centrale avec les différents composants du mélange ; - la fabrication du mélange en centrale ; - le chargement et le transport à pied d'œuvre du béton, quelle que soit la distance parcourue ; - la mise en œuvre. <p>Ce prix tient compte des pertes de transport et de mise en œuvre.</p> <p>LE MÈTRE CUBE :</p>	
	<p>Fourniture et mise en place des goujons pour chaussées en dalles goujonnées</p> <p>Ce prix rémunère à l'unité, la fourniture et la mise en œuvre des goujons.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fourniture et la mise en œuvre des aciers ; - les chargement, transport et déchargement sur le site ; - les reprises éventuelles sur stocks et les sujétions de mise en place. <p>L'UNITÉ :</p>	

N° Prix	Désignation du Prix et Prix unitaire en toutes lettres (hors taxes)	Prix unitaire en chiffres (HT)
	<p>Fourniture et mise en place des armatures longitudinales pour Béton Armé Continu</p> <p>Ce prix rémunère à la tonne de barres d'acier métrées en place selon le linéaire effectif des sections, la fourniture et la mise en œuvre des armatures longitudinales pour Béton Armé Continu.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fourniture des aciers ; - les façonnages en usine ou sur chantier ; - les chargement, transport et déchargement sur le site ; - les reprises éventuelles sur stocks et les sujétions de mise en place sur les machines de mise en œuvre ou sur distanciers ; - la continuité des armatures quel que soit le procédé proposé (soudage-étincelage, manchonnage ou recouvrement). <p>Les recouvrements éventuels des barres ainsi que les autres pertes de chantier sont inclus dans ce prix et non dans le quantitatif.</p> <p>LA TONNE :</p>	
	<p>Fourniture et mise en œuvre des fers de liaison sur joint longitudinal</p> <p>Ce prix rémunère à la tonne d'acier, métrée en place, la fourniture et la mise en œuvre des fers de liaison sur joint longitudinal du Béton Armé Continu.</p> <p>Il comprend notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fourniture des aciers, les chargement, transport et déchargement sur le site, les reprises éventuelles sur stocks ; - leur mise en place y compris toutes sujétions liées à leur positionnement. <p>Les pertes sont incluses dans ce prix et non dans le quantitatif.</p> <p>LA TONNE :</p>	

N° Prix	Désignation du Prix et Prix unitaire en toutes lettres (hors taxes)	Prix unitaire en chiffres (HT)
	<p>Fourniture et mise en œuvre de distanciers supports des armatures longitudinales</p> <p>Ce prix rémunère à la tonne d'acier métrée en place, la fourniture et la mise en œuvre des distanciers.</p> <p>Il comprend notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fourniture des aciers, les façonnages en usine ou sur chantier ; - les chargement, transport et déchargement sur le site ; - les reprises éventuelles sur stocks ; - leur mise en place y compris toutes sujétions liées à leur positionnement. <p>Les pertes sont incluses dans ce prix et non dans le quantitatif.</p> <p>LA TONNE :</p>	
	<p><i>Mise en œuvre des bétons. Si, sur un même chantier, la mise en œuvre est prévue sur des épaisseurs très différentes, il peut être judicieux de prévoir plusieurs prix de mise en œuvre.</i></p> <p>Mise en œuvre du béton de fondation</p> <p>Ce prix rémunère au mètre cube, calculé selon le profil théorique éventuellement ajusté pour l'exécution, les opérations de mise en œuvre du béton de fondation en section courante des chaussées.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la préparation du support (autre que les travaux de reprise et réglage), balayage, arrosage ; - les opérations topographiques nécessaires y compris la mise en place des fils de guidage ; - le déchargement du béton, son répandage et sa mise en œuvre à la machine à coffrage glissant, y compris les interventions manuelles dans les zones d'accès difficiles ; - les sujétions de vibration ; - les sujétions d'exécution des bords de dalle et des joints longitudinaux ; - toutes sujétions liées aux arrêts de bétonnage, pertes de béton comprises. <p>Ce prix s'applique quel que soit le lieu de mise en œuvre et quelle que soit l'épaisseur mise en œuvre.</p> <p>LE MÈTRE CUBE :</p>	

N° Prix	Désignation du Prix et Prix unitaire en toutes lettres (hors taxes)	Prix unitaire en chiffres (HT)
	<p>Mise en œuvre du béton pour couche de roulement en dalles</p> <p>Ce prix rémunère au mètre cube, calculé selon le profil théorique éventuellement ajusté, pour l'exécution les opérations de mise en œuvre du béton pour couche de roulement en section courante des chaussées.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la préparation du support (autre que les travaux de reprise et réglage), balayage, arrosage ; - les opérations topographiques nécessaires y compris la mise en place des fils de guidage ; - le déchargement du béton, son répandage et sa mise en œuvre à la machine à coffrage glissant, y compris les interventions manuelles dans les zones d'accès difficiles ; - les sujétions de vibration ; - les sujétions d'exécution des bords de dalle et des joints longitudinaux ; - toutes sujétions liées aux arrêts de bétonnage, pertes de béton comprises. <p>Ce prix s'applique quel que soit le lieu de mise en œuvre et quelle que soit l'épaisseur mise en œuvre.</p> <p>LE MÈTRE CUBE :</p>	
	<p>Mise en œuvre du béton pour couche de roulement en béton armé continu</p> <p>Ce prix rémunère au mètre cube, calculé selon le profil théorique éventuellement ajusté, les opérations de mise en œuvre du béton armé continu pour couche de roulement en section courante des chaussées.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la préparation du support (autre que les travaux de reprise et réglage), balayage, arrosage ; - les opérations topographiques nécessaires y compris la mise en place des fils de guidage ; - le déchargement du béton, son répandage et sa mise en œuvre à la machine à coffrage glissant, y compris les interventions manuelles dans les zones d'accès difficiles ; - les sujétions de vibration ; - les sujétions d'exécution des bords de dalle et des joints longitudinaux ; - toutes sujétions liées aux arrêts de bétonnage, pertes de béton comprises. <p>Ce prix s'applique quel que soit le lieu de mise en œuvre et quelle que soit l'épaisseur mise en œuvre.</p> <p>LE MÈTRE CUBE :</p>	

N° Prix	Désignation du Prix et Prix unitaire en toutes lettres (hors taxes)	Prix unitaire en chiffres (HT)
	<p>Fourniture et mise en œuvre du béton retardé pour joint journalier</p> <p>Ce prix rémunère au mètre cube, calculé selon le profil théorique éventuellement ajusté, pour l'exécution les opérations de fourniture et mise en œuvre du béton retardé pour joint journalier.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fourniture du béton ; - le transport sur les lieux de mise en œuvre ; - le déchargement du béton, son répannage et sa mise en œuvre à la machine à coffrage glissant, y compris les interventions manuelles ; - les sujétions de vibration. <p>Ce prix s'applique quel que soit le lieu de mise en œuvre et quelle que soit l'épaisseur mise en œuvre.</p> <p>LE MÈTRE CUBE :</p>	
	<p>Réalisation du joint longitudinal pour la couche de roulement</p> <p>Ce prix rémunère au mètre mesuré en place la réalisation d'un joint de retrait longitudinal sur la couche de roulement.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'implantation, les matériels, la réalisation du sciage ; - les fournitures, ainsi que toutes opérations de mises en œuvre et nettoyages nécessaires, le garnissage. <p>LE MÈTRE :</p>	
	<p>Réalisation des joints transversaux sciés pour la couche de roulement en béton</p> <p>Ce prix rémunère au mètre mesuré en place la réalisation des joints de retrait transversaux sciés sur la couche de roulement.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'implantation, les matériels, la réalisation du sciage ; - les fournitures, ainsi que toutes opérations de mises en œuvre et nettoyages nécessaires, le garnissage. <p>LE MÈTRE :</p>	

N° Prix	Désignation du Prix et Prix unitaire en toutes lettres (hors taxes)	Prix unitaire en chiffres (HT)
	<p>Réalisation de joint transversal lourd d'extrémité des zones de Béton Armé Continu et de raccordement aux ouvrages d'art</p> <p>Ce prix rémunère à l'unité pour une chaussée, la réalisation d'un joint transversal de dilatation lourd.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'implantation, les matériels, toutes fournitures ; - toutes opérations de mise en œuvre. <p>L'UNITÉ :</p>	
	<p>Réalisation de joint transversal de construction d'arrêt de bétonnage</p> <p>Ce prix rémunère à l'unité, pour une chaussée, la réalisation d'un joint transversal d'arrêt de bétonnage.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'implantation, les matériels, les fournitures ; - toutes opérations de mises en œuvre et nettoyages nécessaires. <p>L'UNITÉ :</p>	
	<p>Réalisation du dénudage de la couche de roulement en béton</p> <p>Ce prix rémunère au mètre carré de surface effective l'exécution des travaux de dénudage du béton pour la couche de roulement.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fourniture et la mise en œuvre du retardateur de prise ; - la fourniture et le mise en œuvre du dispositif de cure ; - le balayage et l'évacuation des matériaux balayés ; - la couche de cure après dénudage. <p>LE MÈTRE CARRÉ :</p>	

N° Prix	Désignation du Prix et Prix unitaire en toutes lettres (hors taxes)	Prix unitaire en chiffres (HT)
	<p>Réalisation de la couche de cure sur couche roulement en béton non dénudé</p> <p>Ce prix rémunère au mètre carré de surface effective traitée, la fourniture et la mise en place d'un dispositif de cure, sur la couche de roulement en béton, y compris sur les flans de la dalle.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fourniture à pied d'œuvre du produit ou dispositif ; - les sujétions d'approvisionnement et la mise en œuvre. <p>LE MÈTRE CARRÉ :</p>	
	<p>Réalisation du traitement de surface autre que le dénudage du béton</p> <p>Ce prix rémunère au mètre carré de surface effective traitée, la réalisation du traitement de surface de la couche de roulement.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fourniture à pied d'œuvre des matériels ; - la réalisation du traitement (striage ou balayage). <p>LE MÈTRE CARRÉ :</p>	
	<p>Fourniture et mise en œuvre du dispositif de drainage du béton sur accotement (autre que massif drainant)</p> <p>Ce prix rémunère au mètre la fourniture et la mise en œuvre du dispositif de drainage sur accotement.</p> <p>Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fourniture à pied d'œuvre des matériaux, de drains routiers de diamètre 80 mm en accotement conformément aux profils en travers type ; - la réalisation de la tranchée ; - la fourniture du géotextile et sa mise en œuvre ; <p>Ce prix tient compte de toutes les sujétions de mise en œuvre.</p> <p>LE MÈTRE :</p>	

N° Prix	Désignation du Prix et Prix unitaire en toutes lettres (hors taxes)	Prix unitaire en chiffres (HT)
	<p>Fourniture et réalisation de regard de raccordement du drainage d'accotement et système d'évacuation Ce prix rémunère à l'unité la réalisation des regards de raccordement des drains d'accotement et l'évacuation des eaux en dehors de la chaussée. Il comprend :</p> <ul style="list-style-type: none">- la fourniture et la mise en œuvre des matériaux ;- les travaux de raccordement aux drains et l'évacuation des eaux en dehors de la chaussée <p>L'UNITÉ :</p>	
	<p>Contrôle externe de fabrication Ce prix rémunère par lot de contrôle les essais de contrôle externe de fabrication. Ce prix comprend la réalisation des prélèvements et les essais demandés au CCTP.</p> <p>LE LOT DE CONTRÔLE :</p>	
	<p>Contrôle externe de mise en œuvre Ce prix rémunère par lot de contrôle les essais de contrôle externe de mise en œuvre. Ce prix comprend la réalisation des prélèvements et les essais demandés au CCTP.</p> <p>LE LOT DE CONTRÔLE :</p>	

MARCHÉS PUBLICS DE TRAVAUX

Cahier des clauses techniques générales

Fascicule 28

EXÉCUTION DES CHAUSSÉES EN BÉTON

Spécification technique pour l'exécution des chaussées en béton

Fascicule spécial n° 2003-3

Page laissée intentionnellement blanche

Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer	Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie
<i>Direction des Affaires économiques et internationales</i>	<i>Direction des Affaires juridiques</i>

MARCHÉS PUBLICS DE TRAVAUX

Cahier des clauses techniques générales

Fascicule 28

EXÉCUTION DES CHAUSSÉES EN BÉTON

Arrêté du 3 janvier 2003

Spécification technique pour l'exécution des chaussées en béton

Pour tous renseignements ou observations au sujet du présent fascicule et de la spécification technique, s'adresser :

– soit à la Direction des affaires juridiques, sous-direction de la commande publique, bâtiment Condorcet, 6 rue Louise Weiss, 75703 Paris cedex 13

– soit au secrétariat du GPEM/TMO, Conseil général des Ponts et chaussées (3^e section), Tour Pascal B, 92055 La Défense cedex.

Page laissée intentionnellement blanche

Spécification technique pour l'exécution des chaussées en béton

Normes applicables aux travaux régis par le fascicule 28 du CCTG

Conformément à l'article 23.1 du CCAG-travaux, les normes applicables sont celles en vigueur le premier jour du mois de l'établissement des prix.

Le CCTP doit en principe compléter la présente liste pour tenir compte des normes applicables à ces travaux et homologuées après établissement de cette annexe. Il doit aussi compléter la liste pour tenir compte de normes particulières applicables à certains travaux ou ouvrages annexes.

1 Normes de classification et de spécification des produits sur lesquels porte le fascicule

NF P 18-010	Bétons - Classification et désignation des bétons hydrauliques.
XP P 18-305	Béton - Béton prêt à l'emploi.
NF P 18-500	Bétons - Béton de sable.

2 Normes d'essais sur les produits, y compris les normes d'essai permettant de mesurer les propriétés en place utilisées dans les normes de spécification

NF EN 12350 - 4	Essai pour béton frais. Partie 4 : degré de compactabilité.
NF P 18-353	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Mesure du pourcentage d'air occlus dans un béton frais à l'aéromètre à béton.
NF P 18-421	Bétons - mise en place par microtable vibrante.
NF P 18-422	Bétons - mise en place par aiguille vibrante.
NF P 18-423	Bétons - mise en place par piquage.
NF P 18-451	Bétons - Essai d'affaissement.
NF P 18-452	Mesure du temps d'écoulement des bétons et des mortiers aux maniabilimètres.
NF P 98-248 - 2	Essais relatifs aux chaussées - Essai propre au béton de diamètre D supérieur à 40 mm - Affaissement au cône.
NF P 18-400	Bétons - Moules pour éprouvettes cylindriques et prismatiques.
NF P 18-404	Bétons - Essai d'études, de convenance et de contrôle - Confection et conservation des éprouvettes.
NF P 18-406	Bétons - Essai de compression.
NF P 18-407	Bétons - Essai de flexion.
NF P 18-408	Bétons - Essais de fendage.
P 18-418	Bétons - Auscultation sonore - Mesure du temps de propagation d'ondes soniques dans le béton.
XP P 18-420	Bétons - Essai d'écaillage des surfaces de béton durci exposées au gel en présence d'une solution saline.
NF P 18-371	Adjuvants - Produits de cure pour bétons et mortiers - Détermination du coefficient de protection.
NF EN 10002 - 1	Matériaux métalliques - Essais de traction - Méthode d'essai (à la température ambiante) (A 03-001).
NF A 35-018	Armatures pour béton armé - Aptitude au soudage.
XP P 98-249	Essais relatifs aux chaussées - Adhérence béton armature - Essai ABA.
NF P 98-282	Produits d'étanchéité des ouvrages d'art - Liaison au support - Mesure de l'adhérence au support.
NF P 98-200 - 6	Essais relatifs aux chaussées - Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante - Détermination de la déflexion avec le deflectographe béton.
NF EN 13036 - 1	Caractéristiques de surface des routes et aéroports. Méthode d'essai partie 1 : mesurage de la profondeur de la macrotexture de la surface d'un revêtement à l'aide d'une technique volumétrique à la tâche.
NF P 98-216 - 2	Essais relatifs aux chaussées - Détermination de la macrotexture - Essai de mesure sans contact.
NF P 98-218 - 1	Essais relatifs aux chaussées - Essais liés à l'uni - Mesure avec la règle fixe de 3 m.
NF P 98-218 - 2	Essais relatifs aux chaussées - Essais liés à l'uni - Mesure avec la règle roulante de 3 m.
NF P 98-218 - 3	Essais relatifs aux chaussées - Détermination de quantificateur d'uni longitudinal à partir de relevés profilométriques.

- NF P 98-244 Essais relatifs aux chaussées - Mesure de la position des aciers dans le béton de ciment.
- NF P 98-245 - 1 Essais relatifs aux chaussées - Répandage d'un produit sur la surface d'une couche en béton de ciment - Mesure de la répartition d'un produit liquide.
- NF P 98-245 - 2 Essais relatifs aux chaussées - Répandage d'un produit sur la surface d'une couche en béton de ciment - Mesure de la répartition d'un produit granulaire.
- NF P 98-246 Essais relatifs aux chaussées - Mesure de l'étanchéité des joints de chaussées en béton de ciment.
- NF P 98-250 - 5 Essais relatifs aux chaussées - Préparation des mélanges hydrocarbonés - Mesure en laboratoire d'un corps d'épreuve au banc gamma.
- NF P 98-250 - 6 Essais relatifs aux chaussées - Préparation des mélanges hydrocarbonés - Mesure de la masse volumique apparente d'une éprouvette par pesée hydrostatique.
- NF P 98-254 - 2 Essais relatifs aux chaussées - Mesure des propriétés liées à la perméabilité des matériaux hydrocarbonés - Détermination du pourcentage de vides communicants des matériaux liés.
- NF P 98-254 - 3 Essais relatifs aux chaussées - Mesure des propriétés liées à la perméabilité des matériaux hydrocarbonés - Essai au drainomètre de chantier.

3 Normes de spécification sur les constituants

- NF EN 197-1 Ciment, Partie 1. Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.
- NF EN 197-2 Ciment, Partie 2. Evaluation de la conformité.
- NF P 15-317 Liants hydrauliques - Ciments pour travaux à la mer.
- XP P 18-540 Granulats - Définitions- Conformité, spécifications.
- NF P 18-501 Additions pour béton hydraulique - Fillers.
- NF P 18-506 Additions pour béton hydraulique - Laitier vitrifié moulu de haut fourneau.
- NF P 18-508 Additions pour béton hydraulique - Additions calcaires - Spécifications et critères de conformité.
- NF P 18-509 Additions pour béton hydraulique - Additions siliceuses - Spécifications et critères de conformité.
- NF EN 450 Cendres volantes pour béton - Définitions, exigences et contrôle de qualité (P 18-050).
- NF EN 934-2 Adjuvants pour béton, mortier et coulis. Partie 2 : Adjuvants pour bétons. Définitions et exigences.
- XP P 18-303 Eau de gâchage pour béton.
- NF P 18-370 Adjuvants- Produits de cure pour bétons et mortiers - Définition, spécifications et marquage.
- NF A 35-015 Armatures pour béton armé - Ronds lisses soudables.
- NF A 35-016 Armatures pour béton armé - Barres et couronnes soudables à verrous de nuances FeE 500. Treillis soudés constitués de ces armatures.
- SS S 200 E Produits polymérisables - Antikérosène (DIRR 104 623).
- SS S 1401 C Caractéristiques des produits monocomposants (DIRR 104 623).
- SS S 1614 A Caractéristiques des produits monocomposants - Antikérosène (DIRR 104 623).

4 Normes d'exécution

- NF P 98-170 Chaussées en béton de ciment- Exécution et contrôle.
FD P 98-171 Etude de formulation d'un béton - Détermination de la composition granulaire conduisant à la compacité maximale du béton.

5 Normes de terminologie et de classification des matériels

- NF P 98-701 Matériels de construction et d'entretien des routes - Centrales de traitement des matériaux - Terminologie et performances.
NF P 98-730 Matériels de construction et d'entretien des routes - Centrale de fabrication du béton de ciment - Définition des types de centrales et essais pour la vérification des réglages.
NF P 98-734 Matériels de construction et d'entretien des routes - Machines de répannage des mélanges granulaires - Machines à coffrage glissant pour la mise en place du béton de ciment - Terminologie - Prescriptions.
XP P 98-772 Matériels de construction et d'entretien des routes - Module d'acquisition de données pour les centrales de fabrication des mélanges granulaires - Description et spécifications fonctionnelles - Module pour la fabrication continue.

6 Autres normes

- NF P 98-116 Assises de chaussées - Graves traitées aux liants hydrauliques - Définition, Composition, Classification.
NF EN ISO 9000 Système de management de la qualité et assurance de la qualité - Principes essentiels et vocabulaire.
NF EN ISO 9001 Management de la qualité et assurance de la qualité.
NF X 50-125 Qualité, management de la qualité et assurance de la qualité - Vocabulaire - Termes complémentaires.

Composition du groupe de travail chargé de la révision du fascicule n° 28

Exécution des chaussées en béton

<i>Président :</i>	M.	BONNOT Jacques, Ingénieur général des Ponts et chaussées	
<i>Rapporteur :</i>	M.	CHARONNAT Yves	LCPC
<i>Secrétaire :</i>	M.	LAURENT Gilles	SETRA/CETE de l'OUEST
<i>Membres :</i>	MM.	ABDO Joseph	CIMBETON
		AUNIS Jacques	SAPRR
		BAROIN Ludovic	SPECBEA, entreprise Gailledrat
		BENOUNICHE Salim	CCM
		CHRISTORY Jean-Pierre	IVF/LROP
		COCHET Paul	LREP
		DUCHAILLUT Jean-François	SPECBEA, entreprise CMR
		GROSSE Philippe	Aéroport de Paris
		GUEZO Bernard	DDE d'Eure-et-Loir
		MERRIEN Paul	STBA
		MILLOTTE A	Aéroport de Paris
		POTIER Jean Marc	VICAT
		RAYNAUD	Aéroport de Paris
		TABAILLON Christian	SPECBEA, entreprise TSS

459030003-000403 – Imprimerie des Journaux officiels, 26, rue Desaix, 75727 Paris Cedex 15.
