



MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement
et des Transports d'Île-de-France – Direction des Routes d'Île-de-France

Représentant du Pouvoir Adjudicateur (RPA)

Madame la Directrice Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de
l'Aménagement et des Transports d'Île-de-France

Objet du marché

Accord-cadre à marchés subséquents pour le coulage de glissières en béton
adhérent dans le cadre d'opérations de grande envergure sur le réseau routier
national non concédé géré par la Direction des Routes Île-de-France

SOMMAIRE

CHAPITRE I : DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	3
ARTICLE I.1 – GÉNÉRALITÉS.....	3
ARTICLE I.2 – CONDITIONS GÉNÉRALES D’EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	3
ARTICLE I.3 – DESCRIPTION DES OUVRAGES TERMINES.....	3
ARTICLE I.4 – DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	6
ARTICLE I.5 – VISITE PRÉALABLE DE RECONNAISSANCE.....	8
CHAPITRE II : PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	9
ARTICLE II.1 – STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	9
ARTICLE II.2 – DOCUMENTS À FOURNIR PAR L’ENTREPRENEUR.....	9
ARTICLE II.3 – PROGRAMME D’EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	9
ARTICLE II.4 – SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ.....	10
ARTICLE II.5 – MANAGEMENT DE LA QUALITÉ DES PARTIES EN BÉTON.....	10
ARTICLE II.6 – PLAN D’ASSURANCE QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS.....	10
ARTICLE II.7 – PROCÉDURES D’EXÉCUTION.....	11
CHAPITRE III : PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX ET PRODUITS.....	15
ARTICLE III.1 – HOMOLOGATION DES OUVRAGES.....	15
ARTICLE III.2 – ACIERS POUR BÉTON ARME.....	17
ARTICLE III.3 – BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES.....	18
ARTICLE III.4 – PROTECTION ANTI-CORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES.....	29
ARTICLE III.5 – ATTÉNUATEURS DE CHOC.....	32
CHAPITRE IV : PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES.....	34
ARTICLE IV.1 – PROGRAMME D’EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	34
ARTICLE IV.2 – TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	34
ARTICLE IV.3 – ACIER POUR BÉTON ARME.....	35
ARTICLE IV.4 – BÉTONS.....	37
ARTICLE IV.5 – PROTECTION ANTI-CORROSION.....	39
ARTICLE IV.6 – DISPOSITIFS DE RETENUE EN BÉTON.....	39
ARTICLE IV.7 – DÉGRADATIONS CAUSÉES AUX VOIES PUBLIQUES UTILISÉES.....	44
ARTICLE IV.8 – RECOLLEMENT DES TRAVAUX.....	44
ARTICLE IV.9 – PLAN DE PRÉVENTION.....	45

CHAPITRE I : DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DES OUVRAGES

ARTICLE I.1 – GÉNÉRALITÉS

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) définit les spécifications des matériaux et des produits, les conditions de dépose des dispositifs de retenue existants quel que soit leur type, et les conditions de fourniture et de pose de dispositifs de retenue type glissières en béton adhérent. Ces prestations sont réalisées dans le cadre d'opérations de grande envergure menées à travers la passation de marchés subséquents au présent accord-cadre, sur le réseau routier national géré par la Direction des Routes de d'Île-de-France.

ARTICLE I.2 – CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

I.2.1 – État prévisionnel des travaux

Le présent accord-cadre permettra la passation de marchés subséquents pour des opérations de grande envergure pouvant prendre place sur l'ensemble du réseau routier national non concédé géré par la Direction des Routes d'Île-de-France. Pour chaque marché subséquent, un Cahier des Clauses Spéciales apportera des précisions sur le lieu d'exécution, la nature des travaux et l'ensemble des contraintes de réalisation.

I.2.2 – Piquetage – Implantation

Les opérations de piquetage seront effectuées par le titulaire à ses frais, contrairement avec le maître d'œuvre. Chaque opération donnera lieu à l'établissement d'un procès-verbal de piquetage.

Le titulaire fera au préalable, le repérage des réseaux dans les zones concernées. L'ensemble des terrassements manuels ou mécaniques, pour rechercher des réseaux concessionnaires sont à la charge du titulaire.

ARTICLE I.3 – DESCRIPTION DES OUVRAGES TERMINES

I.3.1 – Marquage CE

Conformément au décret n°92-647 du 08/07/92, et les décrets le modifiant, tous les produits de construction définis par arrêtés ministériels doivent être munis du marquage CE.

Or, ce décret spécifie qu'un produit de construction est un produit fabriqué en vue d'être incorporé, assemblé, utilisé ou installé de façon durable dans des ouvrages tant de bâtiment que de génie civil. Il s'ensuit que les dispositifs de retenue suivants ne sont pas des produits de construction : Dispositifs constituant un ouvrage (séparateurs en béton coulés en place, etc.).

En conséquence, ces dispositifs ne sont pas soumis au marquage CE.

Conformément à l'arrêté du 6 mars 2008, les dispositifs de retenue routiers tels que définis par la norme harmonisée NF EN 1317-5+A2 sont soumis aux dispositions du décret du 08/07/92. À ce titre, dès lors qu'ils constituent des produits de construction, ils doivent être munis du marquage CE. Il s'agit des dispositifs suivants :

- Barrières de sécurité ;
- Atténuateurs de chocs ;
- Extrémités ;

- Raccordements.

Conformément à l'avis du 22/03/08, pour être marqués CE, ces dispositifs doivent satisfaire au système d'attestation de la conformité de niveau 1, la norme harmonisée applicable étant la norme NF EN 1317-5+A2.

Toutefois la norme NF EN 1317-5+A2 spécifie que celle-ci ne pourra être utilisée pour évaluer la conformité des extrémités et raccordements que lorsque la norme FD CEN/TR 1317-10 deviendra une norme EN. En conséquence, pour le présent marché, les extrémités et raccordements proposés à l'acceptation du maître d'œuvre et sont certifiés NF 058 par l'ASCQUER.

I.3.2 – Spécifications pour les dispositifs de retenue béton

Les séparateurs en béton adhérent ne sont pas soumis au marquage CE, il n'en demeure pas moins que leurs composants doivent être soumis à ce marquage.

Granulats pour béton

Les granulats pour béton devront répondre aux normes NF EN 12620+A1, NF P 18-545, FD P 18-542 en vigueur.

La provenance des granulats est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ciment

(Art. 8.2.1 du fascicule 65 du CCTG, Normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-317, NF P 15-319)

La fourniture du ciment fait partie du marché de l'Entreprise. Dans tous les cas, les ciments d'une même spécification proviendront de la même usine figurant sur la liste d'aptitude de la COPLA.

Par complément au sous-article 82.1 du fascicule 65 du CCTG, les ciments doivent être titulaires de la marque NF-Liants hydrauliques ou admis à un système de certification équivalent.

Le ciment utilisé sera de classe 42.5 - CPJ - CEM III/A.

Le temps de prise du ciment utilisé pour la construction du séparateur en béton devra être supérieur à :

- 3 heures à 20° C ;
- 2 heures à 30° C.

L'entrepreneur doit s'assurer que l'ensemble des opérations de transport et de stockage des ciments, depuis le lieu de distribution contrôlé par le service de vérification de la marque jusqu'à l'introduction dans le malaxeur à béton, est conçu de manière à éviter tout risque d'atteinte à la qualité des liants, notamment par :

- Le mélange entre ciment de nature, de classe ou de qualités différentes ;
- La pollution du ciment, notamment lors de son transport ;
- Une erreur d'identification du produit ;
- Les silos à ciment doivent être équipés de dispositifs de prélèvement.

Les prélèvements sont effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur. Ils sont conservés à l'abri en récipients étanches et étiquetés.

Eau de gâchage

(Norme NF EN 1008)

Par dérogation à l'article 82.3 du fascicule 65 du CCTG, l'eau de gâchage satisfait aux prescriptions de la norme NF EN 1008. L'utilisation d'eau provenant de la récupération du béton est interdite. Dans tous les autres cas, il est réalisé une analyse physique et chimique par mois pendant toute la durée du chantier.

Adjuvants

(Norme NF EN 934-2+A1)

Par dérogation au sous-article 82.4 du fascicule 65 du CCTG, les adjuvants pour bétons doivent être conformes à la norme NF EN 934-2+A1 et titulaires de la marque NF – Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis – Produits de cure ou admis à une certification équivalente.

Le maître d'œuvre, en début d'utilisation, fait effectuer contradictoirement un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

Dosage et formulation des bétons

(Norme NF EN 206)

Conformément à l'article 7.7 du fascicule 31 du CCTG, la résistance mécanique du béton doit satisfaire aux conditions prescrites par la norme NF EN 206 pour la classe de résistance C35/45.

Les études de dosage et fondations qui sont à la charge de l'entrepreneur s'y conformeront, tenant compte de la présence obligatoire d'un plastifiant et d'un entraîneur d'air, dosage à définir pour 3 à 6 % d'air occlus.

Les études de formulation sont à la charge de l'entrepreneur. Elles seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre conformément aux spécifications de l'article 14 du fascicule 31 du CCTG.

Les dosages définitifs seront arrêtés après études de formulation et épreuves de convenance. Afin de contrôler les caractéristiques géométriques une zone de référence sera réalisée sur une vingtaine de mètres linéaires.

Boulonnerie pour les dispositifs de retenue béton

La boulonnerie est galvanisée à chaud, conformément aux prescriptions de la NF EN ISO 4042, la galvanisation est de la classe 5 g/dm².

Nature des aciers des dispositifs de retenue béton

Les aciers utilisés seront des fers haute adhérence HA 12. Ils seront approvisionnés par barres de 6 ou 12 mètres de longueur et leur liaison sera assurée par recouvrement.

Les recouvrements des deux filants supérieurs et inférieurs, devront être tels que leurs extrémités les plus proches soient distantes au moins d'un mètre.

Les fers haute adhérence HA 12 doivent répondre aux spécifications suivantes :

- L'acier doit au moins répondre à la nuance B500B telle que définie dans la NF A 35-080-1 ;
- Les caractéristiques géométriques et de forme seront conformes à la NF A 35-080-1 et toutes les normes en vigueur ;

- La liaison entre deux barres se fera par recouvrement sur 50 cm minimum et pointage aux extrémités.

Produits pour films de protection

(NFP 18-370)

Les produits de cure, que l'Entrepreneur envisage d'employer et les dosages qu'il propose sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Les produits proposés doivent figurer sur la liste des adjuvants agréés par le Ministre chargé de la réglementation technique en matière de travaux.

Le coefficient d'efficacité déterminé suivant le mode opératoire du L.C.P.C. doit être au moins égal à :

- 90 pour cent à 6 heures ;
- 85 pour cent à 24 heures.

La consistance et la composition des produits pour films de protection sont vérifiées au fur et à mesure de leur approvisionnement. Les produits doivent être teintés par un pigment. Le liquide doit adhérer à la surface du béton frais en formant un film continu qui doit être sec au bout de 4 heures.

Fabrication du béton

La fabrication du béton sera conforme à l'article 12 du fascicule 31 du CCTG. Le béton sera produit en centrale de malaxage discontinue. La centrale sera équipée des moyens de contrôle en continu suivant :

- Enregistrement graphique de la puissance absorbée par les moteurs d'entraînement du malaxeur ;
- Enregistrement graphique et numérique des pesées des granulats de ciment, de l'eau, des adjuvants et des cendres volantes ;
- Teneur en eau des sables.

L'affaissement au cône d'Abrams devra être d'une régularité parfaite (valeur arrêtée à l'épreuve de convenance $\pm 0,5$ cm).

Aluminium

Les spécifications destinées à assurer la durabilité de l'aluminium sont conformes à l'annexe D de la norme EN 1999 1-1.

I.3.3 – Ouvrages

Généralités

Les séparateurs en béton sont conformes aux spécifications de la norme NF P 98-426.

Qualités des matériaux

Les matériaux constitutifs des séparateurs en béton sont conformes aux prescriptions des normes NF P 98-426,

Durabilité

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206. Le guide du CEREMA « surveillance et entretien des dispositifs de retenue » s'applique en particulier sur l'ouverture admissible des fissures.

ARTICLE I.4 – DESCRIPTION DES TRAVAUX

I.4.1 – Consistance des travaux

Les travaux compris dans le présent accord-cadre sont les suivants (liste non exhaustive) :

- Les installations de chantier ;
- L'établissement des DICT ;
- Les études d'exécution, les notes de calculs et les plans d'exécution relatifs aux prestations des marchés subséquents ;
- Le pré-marquage et l'implantation de l'ensemble des supports des dispositifs conformément au calepinage validé par le maître d'œuvre ;
- L'amenée du matériel y compris toutes les fournitures nécessaires et son repliement, en fin de chantier ;
- La dépose avec soins des éléments réutilisables. Ils seront soit réutilisés sur place ou sur le territoire de l'UER concernée, soit stockés dans le CEI concerné de manière à être récupérés par le même service ;
- La dépose et l'évacuation des éléments non réutilisables par l'entreprise qui devra en assurer la valorisation ou l'élimination ;
- Les travaux de construction de dispositifs en béton ou d'atténuateurs de chocs ;
- Les travaux sur tous types d'extrémités des dispositifs de retenue, notamment leur raccordement aux éléments existants quelle que soit leur nature. Cela comprend la dépose des fils ne permettant pas l'exécution des raccordements ;
- La fourniture et la pose de réflecteurs sur glissières ;
- L'éclairage des zones de chantier, pour les prestations réalisées la nuit ;
- Les contrôles : exécution du PAQ avec contrôles intérieurs (internes et externes) conformément aux clauses des fascicules du C.C.T.G ;
- La remise en état des lieux.

I.4.2 – Prestations non incluses dans le présent accord-cadre

- Le contrôle extérieur du maître d'œuvre ;
- La fourniture, la pose et le déplacement de la signalisation temporaire nécessaire à la protection directe des chantiers lorsqu'elle est assurée par les services du maître d'œuvre.

I.4.3 – Intervention sur le réseau routier national

L'entreprise est censée savoir que l'exécution des travaux est soumise aux diverses contraintes dues aux mesures d'exploitation liées au trafic, et qu'elle ne pourra se prévaloir d'indemnisation complémentaire ultérieure concernant les attentes ou problèmes divers qui peuvent en découler.

Les conditions d'intervention sur le Réseau Routier National font l'objet de spécificités locales et seront précisées à l'occasion de chaque marché subséquent.

I.4.4 – Limitation des nuisances

Il ne devra être utilisé sur le chantier que des engins respectant les réglementations en vigueur.

Les matériels devront être munis de plaques portant mention du niveau de puissance acoustique et du niveau de pression acoustique au poste de conduite, garantis par le fabricant, et posséder le document attestant de la conformité au modèle homologué.

I.4.5 – Gardiennage

Il appartient à l'entrepreneur de prendre toutes les dispositions qu'il jugera nécessaires pour prévenir le vol et le vandalisme sur le chantier comme sur le site des installations et du matériel laissé sur place (fioul, aciers...). S'il décide de recourir à un gardiennage, les coûts correspondants resteront à sa charge.

ARTICLE I.5 – VISITE PRÉALABLE DE RECONNAISSANCE

Pour le bon déroulement et l'organisation du chantier, l'entrepreneur aura préalablement réalisé une reconnaissance sur site et un inventaire des problèmes à prendre en compte, en particulier :

- Le classement des voies de circulation ;
- Les accès au chantier ;
- Le stockage des matériaux et matériels ;
- Les approvisionnements ;
- Les ouvrages, réseaux et bâti existants ;
- La circulation ;
- La signalisation existante.

Toutes les sujétions qui y sont liées sont comprises dans les prix du marché.

CHAPITRE II : PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE II.1 – STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

L'entrepreneur doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent marché.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements en phase d'exécution comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, métrés, mémoire).

La gestion de l'exécution doit respecter les exigences des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

ARTICLE II.2 – DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

(normes NF EN 13670 et 13670/NA, chapitre 3 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1 et III.14 du fasc. 66 du CCTG, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T et annexe C de la norme NF EN 1090-2)

II.2.1 – Dispositions générales

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur est soumis au visa du maître d'œuvre, excepté :

- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2ème catégorie ;
- les documents de suivi du contrôle interne dont seul le cadre est soumis à son acceptation ;
- le dossier de récolement.

II.2.2 – Liste des documents à fournir

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur, soit pendant la mise au point de chaque marché subséquent, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, est regroupé sous les rubriques suivantes :

- le programme d'exécution des travaux ;
- le planning détaillé par tâches distinguant le travail exécuté de jour/nuit ;
- le plan d'assurance qualité (PAQ) ;
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé. Il s'agit notamment des PPSPS qui seront à fournir par l'entrepreneur et chacun de ses co-traitants et sous-traitants ;
- le Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE) ;
- le Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets (SOSED) ;
- le Plan d'Assurance de l'Environnement (PAE) ;
- les documents de suivi de contrôle interne ;
- le programme des études d'exécution ;
- les études d'exécution ;
- le dossier de récolement de l'ouvrage.

Tous les documents, de quelque nature que ce soit, sont impérativement rédigés en français. Toutes les notices de montage des équipements seront fournies sur simple demande en version française.

ARTICLE II.3 – PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

(art. 28.2 du CCAG-T, art. 33 et 35 du fasc. 65 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux comprend en particulier (liste non exhaustive) :

- le calendrier prévisionnel des travaux qui doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement ;
- la description générale des matériels et méthodes à utiliser ;
- le projet des installations de chantier ;
- les PPSPS, SOPRE, PAQ...

ARTICLE II.4 – SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

(art. 28.3 du CCAG-T, loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, conformément aux lois en vigueur, sont définies au CCAP de l'accord-cadre.

ARTICLE II.5 – MANAGEMENT DE LA QUALITÉ DES PARTIES EN BÉTON

(normes NF EN 13670 et 13670/NA, fasc. 65 du CCTG)

L'application de la norme NF EN 13670 s'effectue selon les modalités suivantes :

- pour l'application du 4.3.1 de la norme NF EN 13670, la classe d'exécution à retenir est la classe 3 ;
- pour l'application des 4.1.4, 4.3.1.6, 4.3.1.7 de la norme NF EN 13670, l'entrepreneur applique le chapitre 2 du fascicule 65 du CCTG.

Ainsi :

- l'entrepreneur doit effectuer tous les contrôles prévus par le fascicule 65 du CCTG et fournir un programme de ces contrôles conforme au B.4.3.3 de la norme NF EN 13670 ;
- en plus du contrôle intérieur effectué par l'entrepreneur, un contrôle extérieur est effectué sous la responsabilité du maître d'œuvre.

ARTICLE II.6 – PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS

Conformément aux dispositions du 4.2.2 de la norme NF EN 13670, aux articles 25 et 34 du fascicule 65, 1.6 du fascicule 56 et 7 du fascicule 68 du CCTG, le Plan Qualité est constitué :

- du document d'organisation générale du chantier ;
- des procédures d'exécution ;
- du programme de contrôle établi conformément au B.4.3.3 de la norme NF EN 13670 ;
- des cadres des documents de suivi d'exécution.

La liste minimum des points critiques et des points d'arrêt à intégrer dans le PAQ est donnée ci-dessous :

Phase des travaux	Points d'arrêt
1 – Installation de chantier et travaux préparatoires	1.1 Acceptation du plan de signalisation temporaire avec les accès de chantier, les zones de stockage et les circulations de chantier 1.2 Acceptation du PAQ, procédures
2 – Signalisation temporaire de chantier (DESC)	2.1 Acceptation du plan de signalisation temporaire
3 – Implantation de l'ouvrage	3.1 Acceptation du piquetage complémentaire X, Y 3.2 Acceptation du profil en long 3.3 Acceptation de l'implantation des passages

	d'eau 3.4 Acceptation des origines et fins de files 3.5 Validation du plan d'exécution
4 – Semelles	4.1 Acceptation du fond de forme 4.2 Acceptation de la formule béton 4.3 Autorisation de bétonnage
5 – Dispositif de retenue	5.1 Acceptation de la formule béton 5.2 Autorisation de bétonnage 5.3 Acceptation des interruptions et des raccords
6 – Atténuateur de choc	6.1 Acceptation du modèle 6.2 Acceptation de l'implantation 6.3 Autorisation de montage

La liste des points critiques, assortie des délais de préavis du maître d'œuvre, est présentée par l'entrepreneur dans le document d'organisation générale du Plan Qualité.

ARTICLE II.7 – PROCÉDURES D'EXÉCUTION

II.7.1 – Maîtrise de la conformité pour les bétons

(Normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 810 du fasc. 65 du CCTG)

II.7.1.1 – Nature et qualité des différents constituants

Le Plan Qualité définit la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments.

Pour les granulats (normes NF EN 12620 et NF P 18-545), le Plan Qualité indique par dérogation au fascicule 65 du CCTG leur provenance et leurs caractéristiques :

- granularité et teneur en fines des gravillons, des sables et graves (norme NF EN 933-1) ;
- module de finesse des sables et graves (normes NF EN 12620 et NF EN 13139) ;
- propreté des sables et graves (normes NF EN 933-8 et NF EN 933-9) ;
- polluants organiques (norme NF EN 1744-1) ;
- coefficient d'absorption d'eau (norme NF EN 1097-6) ;
- impuretés prohibées ;
- soufre total, sulfates solubles dans l'acide et chlorures (norme NF EN 1744-1) ;
- coefficient d'aplatissement (norme NF EN 933-3) ;
- teneur en éléments coquilliers des granulats d'origine marine (norme NF EN 933-7) ;
- Los Angeles (norme NF EN 1097-2) ;
- friabilité des sables (norme P 18-576) ;
- niveau de réactivité vis-à-vis de la réaction alcali-silice (normes XP P 18-594, FD P 18-542 et mode opératoire LPC n°37) ;
- sensibilité au gel-dégel (normes NF EN 1097-6 et NF EN 1367-1).

L'emploi de granulats recyclés ou artificiels est interdit. Celui de granulats provenant de la récupération du béton frais sur l'installation de production est possible mais dans les conditions précisées au paragraphe « Granulats » du sous-article « Constituants des mortiers et bétons » du chapitre 3 du présent CCTP.

Le PAQ définit enfin la nature, le dosage et la provenance des adjuvants.

II.7.1.2 – Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons

II.7.1.2.1 Alkali Réaction

Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document intitulé « Guide pour l'élaboration du dossier carrière » édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles internes effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, les résultats des essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542 et de la norme XP P 18-594 sont joints au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), tous les résultats des essais visés par les chapitres 5, 6 ou 8 du document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994 doivent être joints au dossier d'étude des bétons.

Dispositions concernant les procédures de bétonnage

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats mais en présence d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, toutes les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des documents de suivi du contrôle interne effectué par le producteur de granulats et l'entrepreneur conformément à leur Plan Qualité.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, toutes les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et si les opérations de bétonnage s'étalent sur une période supérieure à deux mois, les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais visés par les chapitres 5, 6 ou 8 du document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994. Ces essais doivent dater de moins de deux mois.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et dans le cas de changement des propriétés d'un des constituants du béton, les procédures de bétonnage doivent être modifiées et prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais visés par les chapitres 5, 6 ou 8 du document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994. Ces essais doivent être conduits sur la formule modifiée.

L'acceptation des résultats de tous les essais par le maître d'œuvre est une condition nécessaire à la levée des points d'arrêt avant bétonnage.

II.7.1.2.2 Réaction sulfatique interne

Le Plan Qualité précise les dispositions prises par l'entrepreneur pour prévenir la réaction sulfatique interne du béton, en tenant compte des indications du document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par le LCPC en août 2007.

II.7.1.3 – Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA)

Le Plan Qualité précise les dispositions à prendre en cas de bétonnage lorsque la température ambiante est négative ou durablement supérieure à +35 °C et lorsque la température du béton est supérieure à +32 °C pendant sa mise en œuvre. En outre, en cas de délai important entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en œuvre, le Plan Qualité précise les dispositions à appliquer ainsi que les modalités d'utilisation d'un retardateur de prise.

II.7.2 – Maîtrise de la conformité pour les aciers pour le béton armé

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 74 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions en matière de maîtrise de la conformité pour les aciers pour béton armé sont établies conformément aux articles 4, 6 et 10 de la norme NF EN 13670 et à l'article 74 du fascicule 65 du CCTG.

En complément des stipulations du sous-article 74.1 du fascicule 65 du CCTG, si des dispositifs de raccordement des aciers (manchons) sont prévus ou utilisés, le Plan Qualité précise leurs caractéristiques et leur provenance.

Enfin, si une protection contre la corrosion des aciers pour béton armé est prévue par le sous-article intitulé « Exigences générales » de l'article intitulé « Aciers pour béton armé » du chapitre 3 du présent CCTP, le Plan Qualité explicite ses modalités.

II.7.3 – Assurance de la qualité relative à la protection contre la corrosion

(cas des processus de type industriel définis par l'article 1.6.1 du fascicule 56 du CCTG)

Les dispositions particulières relatives à la mise en œuvre d'une protection contre la corrosion suivant un processus de type industriel sont fixées par le PAQ.

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

- dispositions d'exécution ;
- dispositions et documents de suivi d'exécution.

Pour émettre son avis préalable et son visa du PAQ, le maître d'œuvre peut être amené, dans le cadre de son contrôle extérieur, à faire (ou faire faire) un audit du système qualité du fournisseur des éléments. Cet audit peut porter, notamment, sur le processus de galvanisation et/ou sur celui de mise en peinture avec application automatisée.

Les documents de suivi d'exécution tels que définis à l'article 3.1.2 du fascicule 56 du CCTG sont remis au maître d'œuvre avant le départ des pièces de l'usine de fabrication.

II.7.4 – Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue

Le PAQ traite les points suivants :

- la définition du lot en relation avec les approvisionnements d'acier (avec les certificats de conformité de la qualité des aciers) ;

- la consistance de l'examen visuel ;
- les essais (visuel, ressuage ou magnétoscopie, pesée, conformité de la galvanisation, etc.) ;
- les fiches de suivi du contrôle interne et externe ;
- le traitement des non-conformités ;
- le calage correct des éléments.

CHAPITRE III : PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

ARTICLE III.1 – HOMOLOGATION DES OUVRAGES

III.1.1 – Normes applicables

Les prestations du présent accord-cadre devront être réalisées conformément aux normes en vigueur, notamment les suivantes :

- Les normes NF P 98-421 à XP CEN/TS 16786 ;
- Les normes NF P 98-426 ;
- Les normes NF P 98-426 et FD P 98-427 ;
- L'arrêté du 4 juillet 2019 modifiant l'arrêté du 2 mars 2009 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation de marquage CE, et ses compléments (dispositions constructives, norme NF 058 pour les raccords, etc...).

Les prestations devront également être réalisées conformément aux recommandations du CEREMA dans les guides suivants :

- Dispositifs de retenue en section courante ;
- Guide Installation ;
- Traitement des Obstacles Latéraux ;
- Dispositifs de retenue sur ouvrages d'arts ;
- Guide « surveillance et entretien des dispositifs de retenue » sur la fissuration.

III.1.2 – Généralités

(art. II.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 21 à 25 du CCAG-T)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. L'entrepreneur doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par l'entrepreneur au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au PAQ.

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- aux résultats du contrôle interne, dont les modalités sont définies dans le PAQ ;
- aux résultats du contrôle extérieur.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut être amené à :

- s'assurer de l'exercice du contrôle interne ;
- exécuter les essais qu'il juge utiles ;
- faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle interne, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-Travaux.

III.1.3 – Marquage CE des produits de construction

(règlement UE n°305/2011)

Le présent CCTP stipule que certains produits de construction doivent bénéficier du marquage CE sur la base d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne (ETE).

Conformément au règlement (UE) n°305/2011, ils font l'objet d'une déclaration de performances.

Les performances déclarées doivent couvrir de façon exhaustive les exigences prévues par la norme harmonisée ou le document d'évaluation européen correspondant.

Les dispositions transitoires de l'article 66 du règlement (UE) n°305/2011 s'appliquent. En particulier, le titulaire peut présenter, en tant qu'évaluations techniques européennes, les agréments techniques européens délivrés conformément à l'article 9 de la directive 89/106/CEE avant le 1er juillet 2013, pendant toute la durée de validité des dits agréments.

III.1.4 – Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(Recommandations T1-99 aux maîtres d'ouvrage publics, relative à l'utilisation des normes et des certifications dans les spécifications, et à l'appréciation des équivalences)

III.1.4.1 – Possibilités d'équivalence

Le présent CCTP prévoit que certains produits ou services doivent être conformes à des normes françaises non issues de normes européennes.

L'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres États membres de l'espace économique européen et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Le présent CCTP prévoit également que certains produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation émis par un organisme public français (Sétra, LCPC, CSTB, etc.).

L'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient de modes de preuves en vigueur dans d'autres États membres de l'espace économique européen attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits «E.A.» ou, à défaut, fournissant la preuve de leur conformité aux normes de la série NF EN 45000. Ces produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

III.1.4.2 – Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence

En complément à l'article 23 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un produit ou service, le titulaire doit fournir au moins deux mois avant tout début d'approvisionnement ou mise en oeuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du produit ou service proposé au produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge de l'entrepreneur et, pour les documents, rédigés en langue française.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 30 jours à partir de la livraison de ces éléments pour accepter ou refuser ce produit. Son acceptation est fondée sur le respect des exigences définies dans la norme française ou dans le règlement de la marque de qualité, de l'avis technique, de l'homologation ou de l'agrément requis, qui constituent toujours la référence technique.

Tout produit ou service pour lequel l'équivalence aurait été sollicitée et qui serait livré sur le chantier ou engagé sans respecter le délai précité est réputé être en contradiction avec les clauses du marché et doit donc être immédiatement retiré ou interrompu au frais de l'entrepreneur, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

ARTICLE III.2 – ACIERS POUR BÉTON ARME

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, chapitre 7 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A35-080-1 et NF A35-080-2)

III.2.1 – Exigences générales

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA)

Les armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A35-080-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci.

Les armatures lisses sont conformes à la norme NF A 35-015.

Les treillis soudés sont conformes à la norme NF A35-080-2.

Pour l'application du 6.4 (1) de la norme NF EN 13670, toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

Les dispositifs de rabouillage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes aux normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-2 et admis à la marque AFCAB-Dispositifs de rabouillage ou d'ancrage d'armatures du béton.

III.2.2 – Exigences complémentaires

(chapitre 7 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 7 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA et par les exigences définies ci-dessous.

III.2.2.1 – Généralités

Si l'entrepreneur a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

III.2.2.2 – Treillis soudés

(norme NF A35-080-2)

L'utilisation de treillis soudés ou de fils tréfilés est interdite sauf pour les pièces secondaires pour lesquelles elle est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

III.2.2.3 – Ronds lisses

(norme NF A 35-015)

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

- armatures de frettage ;
- barres de montage ;
- armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage ;
- armatures des murs garde-grève.

III.2.2.4 – Armatures à haute adhérence

(norme NF A35-080-1)

Les armatures à haute adhérence sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m.

ARTICLE III.3 – BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 81 à 83 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

III.3.1 – Généralités sur la définition des bétons

(normes NF EN 13670, NF EN 13670/NA et NF EN 206-1, art. 81 du fasc. 65 du CCTG)

III.3.1.1 – Exigences générales

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA)

Les bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670, les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206-1.

Compte tenu de la disparité des types d'éprouvettes utilisées en Europe, la classe de résistance d'un béton s'exprime avec deux valeurs (ex. C30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques.

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12390-1.

III.3.1.2 – Exigences complémentaires

(art. 81 du fascicule 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, le béton doit respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/ NA et par les exigences définies ci-après et dans le sous-article « Définition des bétons ».

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206-1 complétées par les indications des articles suivants en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, les désignations, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206-1, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau du sous-article « Définition des bétons ».

La classe de chlorure pour chacune des parties d'ouvrage est définie en référence au tableau NA 5.2.7 de la norme NF EN 206-1, à l'exception des bétons précontraints par pré-tension pour lesquels la classe de chlorure retenue est 0,15.

III.3.2 – Définition des bétons

(art. 81 à 83 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206-1 complétées par les indications des articles suivants en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

III.3.2.1 – Ouvrage dans un environnement non marin

Les types de ciments envisagés et les dosages pour la composition des mortiers et bétons sont donnés à titre indicatif. Au cours de la période de préparation, le titulaire pourra soumettre d'autres formulations sous réserve de remplir les mêmes exigences que celles définies dans le présent CCTP. Les formulations seront soumises à l'accord du maître d'œuvre.

III.3.2.1.1 Béton

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité (10)	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Béton de propreté	X0	C16/20 teneur maxi en chlores 1.0	250 kg				
Longrine	XC4	C35/45	350 kg	CEM III	PM ou ES	0,45	RAG
Semelle de fondation	XD3 XF2	teneur maxi en chlores 0,45		52.5			G + S air entraîné

Béton coulé en place pour dispositif de retenue	XH2	C35/45	350 kg	CEM III	PM ou ES	0,45	RAG
	XC4			52.5			G + S
	XF2						air entraîné
	XD3						
	XA2						

III.3.2.1.2 Mortiers

Les mortiers sont titulaires de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de scellement ou de calage.

III.3.2.1.3 Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

(1) Les additions en substitution de ciment ne sont admises que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée. Il est alors rappelé que dans ce cas, le ciment utilisé doit être un ciment CEM I. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données dans le tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206-1.

(2) Les teneurs minimales en liant équivalent étant définies pour $D_{max} = 20$ mm, la quantité de liant équivalent à ajouter ou à déduire en pourcentage de la valeur indiquée en fonction de la dimension nominale supérieure du plus gros granulat exprimée en mm est +10 % pour $D < 12,5$ mm, +7,5 % pour $D = 14$ mm, +5 % pour $D = 16$ mm, - 2,5 % pour $D = 22,4$ mm et - 5 % pour $D = 25$ mm.

(3) Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- caractéristique complémentaire « RAG » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent CCTP ;
- caractéristique complémentaire « G » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel.

(8) En complément des dispositions du tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206-1, l'exigence relative au rapport E_{eff}/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

(10) La caractéristique PM ou ES est déterminée, pour les classes d'exposition XA, en fonction du type d'agresseur et de l'agressivité du milieu. Il convient de se reporter au fascicule de documentation P18-011.

III.3.2.1.4 Consistance et teneur en air des bétons

La consistance de tous les bétons est proposée par l'entrepreneur et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12350-2 pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en termes de valeurs cibles.

Dispositions particulières pour la qualité des parements (EQP)

Pour les valeurs d'affaissements supérieures ou égales à 100 mm, la tolérance sur la consistance est réduite à ± 20 mm. Cette tolérance peut toutefois être augmentée si l'entrepreneur le justifie par une

étude spécifique de la sensibilité de la variation de la consistance sur la résistance du béton et l'aspect des parements.

III.3.3 – Constituants des mortiers et bétons

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 82 du fasc. 65 du CCTG)

III.3.3.1 – Exigences générales

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA)

Les constituants des bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670, les constituants des mortiers et bétons sont conformes aux normes visées par la norme NF EN 206-1.

Pour l'application du 8.1 (3) de la norme NF EN 13670, pour chaque formule de béton, la dimension nominale supérieure du plus gros granulat est proposée et justifiée par l'entrepreneur dans son Plan Qualité. Dans tous les cas, elle est limitée à 25 mm et doit être adaptée à la dimension et à la densité du ferrailage des pièces à bétonner.

III.3.3.2 – Exigences complémentaires

(art. 82 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les constituants du béton doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA et par les exigences définies ci-après.

III.3.3.3 – Granulats

(art. 82.2 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 12620, NF P 18-545, FD P 18-542)

Pour chaque formule de béton, la dimension nominale supérieure du plus gros granulat est proposée et justifiée par l'entrepreneur dans son Plan Qualité. Dans tous les cas, elle est limitée à 25 mm et doit être adaptée à la dimension et à la densité du ferrailage des pièces à bétonner.

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620 et NF P 18-545.

Les granulats récupérés sur l'installation de production considérée à partir des eaux de lavage ou de béton frais sont interdits pour les bétons dont la classe de résistance en compression est supérieure ou égale à C35/45.

Les granulats doivent impérativement être approvisionnés à la centrale sur un stockage primaire.

Des stocks sont constitués sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de trois jours pour le sable et de deux jours pour les gravillons.

L'entrepreneur doit prévenir immédiatement le maître d'œuvre des modifications qui peuvent survenir dans la production des granulats.

Lors de la livraison des granulats sur le lieu d'utilisation, l'entrepreneur doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

III.3.3.3.1 Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction, conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542.

Dans le cas de sables fillérisés, les fillers doivent être qualifiés séparément des sables vis-à-vis de l'alcali-réaction. Ils sont qualifiés soit, lorsque la granulométrie du filler correspond à la coupure 0-0,315mm, par l'essai cinétique visé par la norme XP P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au paragraphe « Additions pour bétons » du même sous-article du présent CCTP.

En l'absence de justification de la qualification des granulats, ces derniers sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats PR leur sont applicables.

Les granulats doivent être non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994 soient vérifiées. Si ces conditions ne sont pas vérifiées, les granulats sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats potentiellement réactifs leurs sont applicables.

De même, des granulats potentiellement réactifs (PR) peuvent être utilisés sous réserve qu'au moins une des quatre conditions suivantes soit vérifiée :

- Condition 1 : La formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 5 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994.
- Condition 2 : La formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 6 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994.
- Condition 3 : Sur la base des prescriptions du chapitre 7 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994, le maître d'œuvre juge que la formulation offre des références d'emploi suffisamment convaincantes.
- Condition 4 : Le béton proposé contient des additions minéralogiques inhibitrices en proportions suffisantes, eu égard aux prescriptions du chapitre 8 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994.

III.3.3.4 – Ciments

(art. 82.1 du fasc. 65 du CCTG, normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-302, NF P 15-317, NF P 15-318, NF P 15-319)

Les ciments doivent disposer du droit d'usage de la marque NF.

Pour chaque lot de fourniture, l'entrepreneur procède à une vérification des emballages et bordereaux de livraison.

L'entrepreneur doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment de 10 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons et de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage. Ces prélèvements sont effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur. Les méthodes de prélèvement et d'échantillonnage des liants doivent être conformes à la norme NF EN 196-7.

L'ensemble des opérations de transport et de stockage des liants, à partir du lieu de livraison jusqu'à la mise en œuvre, doit être conçu de manière à éviter toute cause d'atteinte à leur qualité (cf. article 1 de l'annexe B au Fascicule 65 du CCTG).

Contrôle interne

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, l'entrepreneur fournit au maître d'œuvre les relevés statistiques du fabricant de ciment comprenant moyenne, écart-type et coefficient de variation. En complément à l'article 85.1B du fascicule 65 du CCTG, le fournisseur de ciment présente, à l'appui de ses résultats d'auto-contrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue C min.

Contrôle extérieur

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire réaliser des prélèvements en vue de faire réaliser les essais suivants :

- identification rapide ;
- temps de prise ;
- expansion à chaud ;
- flexion – compression à 7 et 28 jours ;
- chaleur d'hydratation.

III.3.3.4.1 Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation LCH

L'entrepreneur doit utiliser des ciments à faible exothermie et à prise lente. Les ciments de la classe de résistance à court terme R sont notamment proscrits.

III.3.3.4.2 Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE

La teneur maximale en ciment est limitée à 385 kg/m³.

La résistance caractéristique du béton est d'au moins 30 MPa à 28 jours sur cylindres.

III.3.3.4.3 Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

Réaction alcali-silice RAG

Contrôle interne

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence au chapitre 5 du document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalin réactif des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2. Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie et sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude, ou avant les épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

Contrôle extérieur

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire effectuer sur les prélèvements de ciment des mesures de taux d'alcalins et de teneurs en laitier.

Réaction sulfatique interne RSI

Conformément aux indications du document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la RSI » édité par le LCPC en août 2007, en cas d'élévation de température excessive et en fonction du niveau de prévention retenu pour l'ouvrage ou la partie de l'ouvrage, l'entrepreneur peut être amené à utiliser des ciments particuliers.

III.3.3.5 – Adjuvants pour bétons

(art. 82.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 934-2)

En début d'utilisation, l'entrepreneur effectue un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

L'entreprise devra s'assurer, pour tous les adjuvants employés, de la certification de conformité « NF Adjuvants ».

III.3.3.6 – Additions pour bétons

(art. 82.6 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 15167-1, NF EN 15167-2, NF P 18-508, NF P 18-509, NF EN 450, NF EN 13263-1)

III.3.3.6.1 Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Si les granulats sont NR ou PRP, les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse à un critère de performance (essai de gonflement) conformément aux prescriptions du chapitre 6 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994.

Si les granulats sont PRP, les cendres volantes de houille ne sont admises qu'à la condition que leur teneur totale en alcalins soit inférieure à 2 %.

Si les granulats sont PR ou considérés comme tels, si l'entrepreneur choisit de justifier sa formulation en effectuant un bilan des alcalins, ce dernier est effectué conformément aux prescriptions du chapitre 5 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994, les alcalins des additions étant pris en compte dans le bilan avec le coefficient d'activité 0,17 pour les pouzzolanes, les cendres volantes et les fumées de silice et avec le coefficient 0,5 pour les laitiers, les fines siliceuses et les fines calcaires. Si au contraire, l'entrepreneur choisit de justifier sa formulation par des essais de performances (essais de gonflement), ceux-ci sont réalisés sur les formules incluant les additions.

Quelle que soit la démarche adoptée pour valider la formule de béton, toute modification dans la qualité ou la nature des additions est interdite à moins de reproduire l'ensemble de la démarche ayant permis de justifier la formule initiale.

III.3.3.7 – Eau

(art. 82.3 du fasc. 65 du CCTG)

Il est rappelé que l'eau de gâchage doit respecter les prescriptions de la norme NF EN 1008.

En l'absence d'étude appropriée, l'eau de récupération de l'industrie du béton ne peut pas être employée. Une étude particulière est notamment nécessaire pour une utilisation en béton architectural, béton précontraint, béton avec air entraîné et béton en environnement agressif. En tout état de cause, seule l'eau décantée ayant atteint une masse volumique inférieure à 1,02 et déshuilée peut être utilisée.

III.3.4 – Généralités sur les épreuves d'études, de convenance et de contrôle

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 85 du fasc. 65 du CCTG)

Les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle des bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Pour l'application du 8.2 (2) de la norme NF EN 13670, tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis à des coulages d'essai respectant les spécifications des articles 85.1 (épreuves d'étude) et 85.3 (épreuves de convenance) du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA et les exigences définies dans les sous-articles ci-dessous.

Pour l'application du 8.3 (4) de la norme NF EN 13670, tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis à des épreuves de contrôle respectant les spécifications de l'article 86.1 (épreuves de contrôle) du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA et les exigences définies dans les sous-articles ci-dessous.

La notion de famille définie dans la norme NF EN 206-1 n'est pas retenue pour ce qui concerne les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle.

III.3.5 – Étude des bétons

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 85.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions de l'article 85.1 du fascicule 65 du CCTG s'appliquent en considérant qu'un prélèvement comporte trois éprouvettes.

Pour l'application du 8.1 (4) de la norme NF EN 13670, les résultats de résistance au jeune âge du béton sont exigés pour déterminer la durée d'application de la cure pour les parties d'ouvrage concernées.

Pour l'application du 8.2 (1) de la norme NF EN 13670, la fourniture d'un programme de bétonnage par partie d'ouvrage est exigée. Ce dernier doit être établi conformément à l'article 85.2 du fascicule 65 du CCTG.

III.3.5.1 – Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Justification de la qualification des granulats

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats, avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document « Guide pour l'élaboration du dossier carrière » édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la

qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles internes effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur fait réaliser, à ses frais, les essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont joints au dossier d'étude des bétons.

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais visés par les chapitres 5 ou 6 ou 8 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons tous les résultats des essais permettant de vérifier que les conditions 1 et 2 du chapitre 9 du guide « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994 sont vérifiées. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Dans le cas de la reconduction d'une formule de béton, l'entrepreneur doit tout de même réaliser ces essais, avant les épreuves de convenance.

III.3.5.2 – Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Généralités

Dans le cadre des épreuves d'étude, l'entrepreneur doit démontrer que la température maximale susceptible d'être atteinte par le béton de toutes les parties d'ouvrage – compte tenu du planning de réalisation, du programme de bétonnage et des éventuelles dispositions particulières proposées par l'entrepreneur – respecte la température maximale fixée dans le document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par le LCPC en août 2007.

Si la température maximale donnée par la méthode simplifiée constituant l'annexe IV de ce document excède le seuil fixé pour le niveau de prévention requis et rappelé ci-dessous, une étude plus précise doit être entreprise par l'entrepreneur, à ses frais, pour valider la formule proposée et pour définir la température maximale du béton à la livraison.

Température maximale pour le niveau de prévention Bs

- Pour le niveau de prévention Bs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 75°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 85°C et au moins une des six conditions suivantes doit être respectée :
- le traitement thermique est maîtrisé, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 75 °C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m³ (la durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 75 °C) ;
- pour les éléments préfabriqués, le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- pour les bétons de pièces critiques coulés en place, utilisation d'un ciment conforme à la norme NF P15-319 (ES) excepté les ciments CEM I, CEM II/A-L et CEM II/A-LL ;

- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO_3 n'excède pas 3 % et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C3A n'excède pas 8 % ;
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20 % sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206-1. Les teneurs en C3A (rapportée au ciment) et en SO_3 sont respectivement inférieures ou égales à 8 % et 3 % ;
- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels.

III.3.6 – Epreuve de convenance

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 85.3 du fasc. 65 du CCTG)

III.3.6.1 – Dispositions générales

Les épreuves de convenance sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge de l'entrepreneur.

Un essai de rendement doit être effectué. Il doit permettre de vérifier l'inégalité suivante :

$$0.975 < \text{masse volumique théorique} / \text{masse volumique réelle} < 1.025$$

III.3.6.2 – Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'épreuve de convenance intègre la réalisation des essais visés par les chapitres 5 ou 6 ou 8 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994. La réalisation de ces essais est à la charge de l'entrepreneur.

III.3.7 – Fabrication, transport et manutention des bétons

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, chap. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

La fabrication, le transport et la manutention des bétons sont conformes aux exigences générales des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670, les bétons sont fabriqués en conformité avec la norme NF EN 206-1.

Pour l'application du 8.3 (5) de la norme NF EN 13670, le contact du béton frais avec un alliage d'aluminium est interdit.

Outre les exigences générales définies ci-dessus, la fabrication, le transport et la manutention des bétons doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA et par les exigences définies dans les paragraphes ci-dessous.

III.3.7.1 – Généralités

Le béton est fabriqué dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit dans une usine de préfabrication. La centrale de BPE devra disposer du droit d'usage de la marque NF BPE.

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206-1 et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette dernière s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans l'annexe B du fascicule 65 du CCTG. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

Les bétonnières portées sont des cuves agitatrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée.

Les exigences concernant les rapports maxi Eaueff / Lianteq doivent être respectées pour chaque gâchée.

Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit être titulaire de la marque NF-BPE. Ainsi, soit la centrale est titulaire de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière).

En complément du 8.3 (1) de la norme NF EN 13670, chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par l'entrepreneur dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

III.3.7.2 – Contrôle interne à la charge de l'entrepreneur lors du processus de fabrication

L'entrepreneur doit contrôler les conditions de stockage et de transport des granulats aux emplacements réservés dans le cas de recours à une centrale alimentée par des granulats provenant de gisements ou d'identités différents. Il doit s'assurer que toutes les dispositions sont prises pour éviter les mélanges inopportuns.

Dispositions particulières liées aux réactions «d'alcali-silice» RAG

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur doit réaliser sur chaque dépôt de granulats et à chaque renouvellement de stock, des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au maître d'œuvre avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de trois pour un tas de 1 000 m³ et au moins de deux pour un tas de 500 m³.

L'acceptation des résultats de ces essais par le maître d'œuvre est une condition nécessaire à la levée des points d'arrêt avant bétonnage.

III.3.7.3 – Épreuve de contrôle

(art. 86.1 du fasc.65 du C.C.T.G.)

Tous les bétons de résistance caractéristique supérieure ou égale à 25 MPa sont soumis à l'épreuve de contrôle.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués ci-dessous par jour de coulage de béton :

- pour le contrôle interne : 3 éprouvettes à 7 jours, 3 éprouvettes à 28 jours ;
- pour le laboratoire du maître d'ouvrage : 3 éprouvettes à 7 jours, 3 éprouvettes à 28 jours.

De plus, il est effectué par l'entrepreneur au minimum deux essais de consistance (NF EN 12350-3) de béton frais sur chaque camion de livraison (un essai avant la mise en œuvre, un essai au cours de la mise en œuvre) ou dans le cas de fabrication du béton sur chantier, un essai par heure de bétonnage.

Il est rappelé que les éprouvettes de béton sont conservées sur chantier conformément à la norme NF EN 12390-2. Elles sont ainsi conservées, après confection, pendant un minimum de 16 h et un maximum de 3 jours, à la température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Les dispositions pour obtenir ces conditions de conservation sont à la charge de l'entrepreneur, qui doit les préciser dans son PAQ. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-dessus est obligatoirement contrôlé avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

L'entrepreneur met à la disposition du maître d'œuvre, sur chaque point de bétonnage, une caisse isotherme pour la conservation des éprouvettes. Elle doit avoir des dimensions suffisantes pour pouvoir contenir l'ensemble des éprouvettes confectionnées lors d'une phase de bétonnage. La fourniture du béton pour éprouvettes, la fourniture des moules, la réalisation des éprouvettes et la livraison au laboratoire définies par le maître d'œuvre est à la charge de l'entrepreneur.

III.3.7.3.1 Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Dans le cas où les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs, le maître d'œuvre peut faire effectuer par phase de bétonnage un essai de gonflement visé par le chapitre 6 du guide « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994, conformément aux dispositions de l'article 9.2 du CCAP sur la réception de l'ouvrage.

Le gonflement doit être inférieur à $200\text{ }\mu\text{m/m}$ à cinq mois.

III.3.7.4 – Équipements des centrales à béton

Il est rappelé que les centrales à béton, quel que soit leur type, doivent être équipées conformément aux exigences de l'article 83 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

ARTICLE III.4 – PROTECTION ANTI-CORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES

(art. II.8 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG)

Tout élément de la charpente métallique reçoit une protection par galvanisation, suivi d'un système de peinture certifié par l'ACQPA de type C4 GNV.

La couleur finale de la charpente de l'ouvrage est à choisir dans la liste des couleurs certifiées ACQPA (RAL 6011).

III.4.1 – Processus de mise en œuvre de type industriel

Le présent sous-article concerne les procédés de type industriel tels que définis par l'article 1.6.1.1 du fascicule 56 du CCTG et notamment les procédés de galvanisation à chaud et de galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatisée.

Pour ces procédés, les spécifications d'assurance qualité du fascicule 56 du CCTG sont applicables, notamment :

- article 1.6 : Assurance de la qualité ;

- chapitre 2 : Provenance, qualité et contrôle des matériaux, article 2.1 : Métaux (y compris zinc pour galvanisation à chaud) et article 2.2 : Peinture ;
- chapitre 3, article 3.1 : Mode d'exécution des travaux, ouvrages neufs, cas des processus de type industriel.

III.4.1.1 – Généralités

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces galvanisées ou galvanisées et peintes avec application automatisée, prévues au présent marché. La catégorie d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, à laquelle appartiennent les éléments, est donnée dans les articles du présent CCTP relatifs à ces éléments.

III.4.1.2 – Acceptation des lots de peinture

Pour l'acceptation des lots de peinture, il est précisé qu'en plus des dispositions d'assurance qualité prévues par le fascicule 56 du CCTG (voir ci-dessus pour les références des chapitres et des articles), le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à une analyse chimique complète du produit chaque fois qu'il le juge nécessaire et en particulier chaque fois que les résultats des essais de vérification qualitative sortent des tolérances prévues par les fiches de certification, lorsque ces essais ont une signification pour la peinture envisagée.

Les peintures ou produits rendus inutilisables à la suite des opérations de contrôle de conformité sont à la charge de l'entrepreneur, si le lot n'est pas admis.

III.4.1.3 – Garanties

Pour les procédés de protection par galvanisation, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est le tableau 6 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation.

Selon ce tableau, la durée de la garantie anticorrosion de la galvanisation dépend de :

- la catégorie de l'ouvrage ou de l'élément d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG : cette catégorie est précisée dans l'article du présent CCTP concernant cet ouvrage ou cet élément d'ouvrage ;
- la catégorie de l'acier utilisée : pour cela et conformément à l'article 3.1.2. du fascicule 56 du CCTG, l'entrepreneur est tenu de fournir le certificat de réception 3.1.B des aciers utilisés montrant leur conformité à la norme NF A 35-503 et précisant leur catégorie (A, B ou C) au sens de cette norme ;
- la classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, dans laquelle se trouve l'ouvrage ou l'élément d'ouvrage ; celle-ci est précisée dans le paragraphe intitulé « Classe d'environnement/Catégorie de corrosivité pour la protection anticorrosion des parties métalliques » du chapitre 1 du présent CCTP.

Pour les procédés de protection par galvanisation suivie de mise en peinture, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est le tableau 7 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture.

III.4.1.4 – Autres exigences

Il est rappelé que les différentes couches du système de protection anticorrosion doivent être de couleurs nettement différentes.

III.4.2 – Processus de mise en œuvre de type génie civil

Le présent sous-article concerne les procédés de type génie civil tels que définis par l'article 1.6.1.2 du fascicule 56 du CCTG et notamment les procédés par mise en peinture ou métallisation suivie de mise en peinture sur acier nu et de mise en peinture de l'acier galvanisé.

Pour ces procédés, les spécifications d'assurance qualité du fascicule 56 du CCTG sont applicables, notamment :

- article 1.6 : Assurance de la qualité ;
- chapitre 2 : Provenance, qualité et contrôle des matériaux, article 2.1 : Métaux (y compris zinc pour métallisation) et article 2.2 : Peinture ;
- chapitre 3, article 3.2 : Mode d'exécution des travaux, ouvrages neufs, cas des processus de type génie civil.

III.4.2.1 – Généralités

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces peintes, galvanisées peintes ou métallisées peintes prévues au présent marché. Les systèmes de peinture mis en œuvre sont indiqués dans les articles du présent CCTP relatifs à ces parties.

III.4.2.2 – Acceptation des lots de peinture

Pour l'acceptation des lots de peinture, il est précisé qu'en plus des dispositions d'assurance qualité prévues par le fascicule 56 du CCTG (voir ci-dessus pour les références des chapitres et des articles), le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à une analyse chimique complète du produit chaque fois qu'il le juge nécessaire et en particulier chaque fois que les résultats des essais de vérification qualitative sortent des tolérances prévues par les fiches de certification, lorsque ces essais ont une signification pour la peinture envisagée.

Les peintures ou produits rendus inutilisables à la suite des opérations de contrôle de conformité sont à la charge de l'entrepreneur, si le lot n'est pas admis.

III.4.2.3 – Garanties

Les garanties du système de protection contre la corrosion de la charpente sont conformes aux spécifications de l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG appliquées avec les hypothèses suivantes :

- tout élément de la charpente métallique est considéré comme appartenant à la catégorie 1 définie par l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, et reçoit un système de peinture certifié par l'ACQPA (marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture) ;
- la garantie inclut toujours la garantie de tenue (anticorrosion et aspect (cloquage, craquelage et écaillage)).

Selon le procédé de protection et les modalités de mise en œuvre, les tableaux applicables des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG sont donc les suivants :

- tableau 1 : travaux de protection sur ouvrage neuf en acier dont la ou les premières couches sont appliquées en atelier et la couche de finition sur site ou la totalité sur site ;
- tableau 2 : travaux de protection sur ouvrage neuf en acier dont la totalité du système est appliqué en atelier ;
- tableau 3 : travaux de métallisation plus peinture sur acier mis à nu ;
- tableau 7 : protection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture.

La couleur finale de la charpente de l'ouvrage ayant été choisie dans la carte des couleurs ACQPA des finitions certifiées conformes à la norme NF T 34-554-1, les garanties du système de protection contre la

corrosion (garantie anticorrosion et garantie d'aspect) de la charpente incluent la garantie contre les altérations de la couleur précisée dans l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG.

La méthode de mesure du respect de la garantie sur ouvrage en service est définie par la norme NF T 34-554-2.

III.4.2.4 – Autres exigences

Il est rappelé que les différentes couches du système de protection anticorrosion doivent être de couleurs nettement différentes.

ARTICLE III.5 – ATTÉNUATEURS DE CHOC

Les atténuateurs de chocs sont soumis au marquage CE et les essais de chocs sont définis dans la norme NF EN 1317-3.

L'article 5 de l'arrêté RNER modifié définit le niveau de performance minimum des atténuateurs de chocs. Ces niveaux de performance sont les suivants :

Limitation de la vitesse sur la section	70 km/h	90 km/h	110 km/h	130 km/h
Niveau de performance minimum	80/1	80	100	110

Enfin, concernant le niveau de sévérité de choc, de même que pour les barrières de sécurité, l'arrêté RNER modifié et la norme recommandent de préférer le niveau A à un niveau B.

A titre d'exemple :

III.5.1 – Atténuateur de choc type « AIR CHOC SYSTEM » (A. C. S.)

Les pièces métalliques constitutives des atténuateurs de choc existants type ACS 100 sont fabriquées à partir d'aciers dont les caractéristiques mécaniques sont au moins égales à celles des aciers de classe Fe 360 B pour les glissières latérales à trois ondes et les glissières de liaison et en acier Fe 440 pour les autres éléments (norme NF EN 10025).

Ces aciers doivent de plus être aptes à la galvanisation au trempé, conformément aux prescriptions de la norme NF A 35-503.

Les pièces sont protégées contre la corrosion, par galvanisation au trempé, conformément aux prescriptions de la NF EN ISO 1461.

Les câbles latéraux sont en fil d'acier diamètre 24, la manille en acier C20 et le tendeur en acier Fe 420. Les éléments de câblerie sont zingués.

Les coussins d'air sont en tissu polyester plastifié avec du PVC de qualité résistant aux contraintes atmosphériques et routières.

Le nez de l'atténuateur de choc ACS 100 est en polyéthylène haute densité d'épaisseur moyenne 3 mm.

La membrane des coussins d'air est une tôle en laiton de diamètre 200 dont l'épaisseur est calibrée pour la pression requise.

Les dimensions et caractéristiques des éléments constitutifs de l'atténuateur de choc ACS 100 sont indiquées dans les figures 8 à 20 de la circulaire n°9 5-70 du 24 juillet 1995, relative à l'agrément à titre expérimental et aux conditions d'emploi de l'atténuateur de choc « Air Choc Système » (ACS 100).

III.5.2 – Atténuateur de choc à déformation métallique (A. D. M.)

L'atténuateur de choc est conforme à la partie 2 de l'instruction relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussées. Fascicule 4 : dispositifs de retenues frontaux.

L'atténuateur de choc de type CEN QuadGuard a les caractéristiques définies dans la circulaire 2004-14 du 24 février 2004, relative à l'agrément des modèles dérivés de l'atténuateur de chocs de type redirectif CEN QuadGuard et complétant la circulaire n°2002-26 du 27 mars 2002.

CHAPITRE IV : PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

ARTICLE IV.1 – PROGRAMME D’EXÉCUTION DES TRAVAUX

Le titulaire du marché soumettra au visa du maître d’œuvre ou de son représentant le programme d’exécution des travaux et un planning prévisionnel de réalisation du chantier.

Le calendrier d’exécution sera établi et communiqué à la maîtrise d’œuvre en tenant compte des contraintes particulières imposées au chantier, en faisant apparaître les tâches critiques et leur enchaînement. Sa mise au point se fera au cours de réunions organisées sur l’initiative de la maîtrise d’œuvre en présence des entreprises concernées. Ce programme devra tenir compte du programme d’exécution de travaux effectués éventuellement en parallèle : chaussées, signalisations horizontales et verticales...

Le planning devra être constamment tenu à jour ou le journal de chantier devra être communiqué fréquemment à la maîtrise d’œuvre.

Selon les conditions des marchés subséquents au présent accord-cadre, le calendrier d’exécution est susceptible d’être une pièce contractuelle de l’offre de l’entreprise.

Pour la majorité des chantiers qui ne seront pas sous fermeture continue, le titulaire s’assurera de mener le chantier de telle sorte qu’à la fin de l’intervention diurne ou nocturne, toutes les voies soient rendues à la circulation et aucun matériel ou débris ne reste en place.

Chaque marché subséquent précisera la disponibilité d’aires de stationnement pour les engins de chantier afin d’éviter la multiplication des amenées et replis de matériel.

ARTICLE IV.2 – TRAVAUX PRÉPARATOIRES

IV.2.1 – Piquetage

IV.2.1.1 – Réseaux enterrés

L’entrepreneur fera son affaire du piquetage spécial prévu à l’article 27.3 du CCAG pour le tracé des canalisations, câbles et ouvrages souterrains.

Avant le commencement des travaux, l’entrepreneur consultera les différents concessionnaires afin de connaître tous les renseignements concernant les réseaux souterrains intéressés par le chantier.

L’entrepreneur procédera à un piquetage de ces différents réseaux contradictoirement avec le représentant qualifié de la société concessionnaire à qui appartient le réseau et le RPA.

Il exécutera de même le piquetage complémentaire nécessaire à l’exécution de ces travaux, après avoir vérifié les plans d’implantation des ouvrages et le RPA.

L’entrepreneur sera tenu d’informer le RPA des demandes de renseignements et DICT qu’il adressera aux services concessionnaires chargés de ces ouvrages.

IV.2.2 – Piquetage général

Avant l’exécution des travaux, l’entrepreneur procédera au piquetage des ouvrages (début et fin de file de glissières, déport éventuel...) au moyen de piquets.

La mise en place ne sera entreprise qu'après l'accord du RPA sur le piquetage. Celui-ci ne sera enlevé qu'au fur et à mesure de l'avancement du chantier de pose.

IV.2.2 – Mise au propre de la chaussée préalable aux travaux de construction

Le titulaire procédera aux préparatifs suivants dont la liste n'est pas exhaustive :

- Balayage des chaussées,
- Arrachage ou découpage des glissières métalliques,
- Démolition des glissières en béton ou des bordures,
- Dépose des panneaux de signalisation,
- Arrachage des ronces et autres racines ayant pris forme dans les joints ou fissuration de dispositifs.

Le titulaire protégera tous les éléments qui ne peuvent pas être déposés, notamment les regards d'assainissement.

Le titulaire procédera au tri de l'ensemble des déchets et les évacuera en décharge conformément aux prescriptions du SOSED.

Afin de pouvoir recycler un certain nombre de glissières métalliques, il est possible de démonter soigneusement les éléments n'ayant pas subi de déformation importante pour les réutiliser pour d'autres opérations en dehors du présent accord-cadre sur le réseau routier national. Ces réemplois devront bien évidemment s'effectuer conformément à la norme Européenne EN 1317 ou à la norme NF P98-411.

ARTICLE IV.3 – ACIER POUR BÉTON ARME

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 73 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

IV.3.1 – Exigences générales

(art. 6 des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA)

La mise en œuvre des armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Pour l'application du 6.3 (1) de la norme NF EN 13670, les nomenclatures de coupe et de façonnage des aciers doivent être établies par l'entrepreneur et le façonnage des armatures à chaud ou à des températures inférieures à - 5 °C est interdit.

Pour l'application des 6.3 (2) et 6.3 (3) de la norme NF EN 13670, l'entrepreneur doit respecter les diamètres des mandrins précisés dans le tableau 8.1(N) de la norme NF EN 1992-1-1.

Pour l'application du 6.3 (5) de la norme NF EN 13670, conformément au sous-article 71.3 du fascicule 65 du CCTG, le redressage d'armatures pliées accidentellement est interdit. Cependant, les parties demeurées droites peuvent être utilisées après élimination des parties pliées.

Pour l'application du 6.3 (5) de la norme NF EN 13670, conformément au sous-article 73.3 du fascicule 65 du CCTG, le redressage d'armatures pliées n'est autorisé que s'il est prévu dans les spécifications d'exécution et si ces armatures présentent une aptitude au redressage après pliage attestée par la certification AFCAB.

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13670, l'entrepreneur fait application des normes NF EN ISO 17660-1 et NF EN ISO 17660-2 pour le soudage des armatures.

Pour l'application du 6.4 (3) de la norme NF EN 13670, les armatures faisant l'objet d'une certification AFCAB ou équivalente couvrant l'opération de soudage permettent de satisfaire les exigences relatives au soudage par point.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670, la position des armatures et des recouvrements doit impérativement être indiquée sur les plans d'exécution que doit fournir l'entrepreneur.

Pour l'application du 6.5 (2) de la norme NF EN 13670, l'utilisation de barres filantes est soumise à l'accord du maître d'œuvre et, le cas échéant, fait l'objet d'un traitement particulier dans le Plan Qualité.

IV.3.2 – Exigences complémentaires

(chap 7 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 7 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA et par les exigences définies ci-dessous.

IV.3.2.1 – Généralités

Si l'entrepreneur a recours à une entreprise de pose, celle-ci doit bénéficier de la marque AFCAB-Pose d'armatures du béton.

IV.3.2.2 – Mise en œuvre

(sous-article 72.1 du fascicule 65 du CCTG)

Par dérogation au premier alinéa du sous-article 72.1 du fascicule 65 du CCTG, le façonnage dans les coffrages de certaines armatures de diamètre supérieur à 12 mm pour les ronds lisses, 8 mm pour les armatures à haute adhérence, peut être admis par le maître d'œuvre sous réserve de la réalisation d'une épreuve de convenance de façonnage concluante. Cette épreuve, réalisée sur les premiers aciers façonnés met en évidence le respect de la conformité des façonnages par rapport aux plans d'exécution et aux normes, ainsi que l'absence de blessures aux parois des coffrages. L'acceptation de cette épreuve ne constitue pas un point d'arrêt, mais est un point critique. L'attention de l'entrepreneur est toutefois attirée sur le fait qu'une non-conformité de façonnage, et/ou la présence de blessures aux coffrages peut entraîner le refus des aciers correspondants et/ou le remplacement des coffrages abîmés, pour permettre la levée du point d'arrêt de bétonnage, et cela aux frais de l'entrepreneur.

IV.3.3 – Enrobage des armatures selon règles européennes

Les enrobages sont conformes à l'article 4.4.1 de l'eurocode 1992.1.1.

IV.3.4 – Dispositifs de raboutage pour armatures

(art. 73.2 du fasc. 65 du CCTG)

Sauf justifications contraires de l'entrepreneur, les filetages des barres à raccorder sont exécutés en usine, de même que la fixation des manchons sur les barres de première phase. Les manchons sont obligatoirement équipés de bouchons en plastique vissés. Leur tolérance d'implantation est la même que celle des barres qu'ils doivent raccorder.

ARTICLE IV.4 – BÉTONS

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 84 du fasc. 65 du CCTG)

IV.4.1 – Béton de propreté

L'épaisseur minimale du béton de propreté est de dix centimètres.

IV.4.2 – Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 84.7 du fasc. 65 du CCTG)

L'application des articles 8.2 (9) et 8.2 (10) de la norme NF EN 13670 s'effectue selon les modalités décrites ci-dessous.

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par l'entrepreneur avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température négative ou durablement supérieure à 35 °C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du Plan Qualité relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

Le bétonnage ne peut pas avoir lieu sans un abri si la température extérieure mesurée sur le chantier est inférieure à 5 °C.

Le recours au béton chauffé nécessite la mise en œuvre de moyens particuliers complémentaires destinés à limiter l'écart de température entre le béton et le métal, comme le calorifugeage et le chauffage de la charpente.

Des dispositions particulières sont prises pour éviter un refroidissement brutal de la dalle.

IV.4.2.1 – Bétonnage par temps froid

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 84.7 du fasc. 65 du CCTG)

Lorsque la température mesurée sur chantier est comprise entre – 5 °C et +5 °C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid, proposés par l'entrepreneur dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à – 5 °C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Après une interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli et repris selon les mêmes précautions qu'en cas de reprises accidentelles.

IV.4.2.2 – Bétonnage par temps chaud

L'effet nocif de certains facteurs atmosphériques (vent, ensoleillement, hygrométrie basse, etc.) est considérablement accru par temps chaud. Ces facteurs peuvent notamment compromettre l'obtention des résistances requises, augmenter le retrait, provoquer des fissurations superficielles nuisibles à l'aspect et à la durabilité du béton. En l'absence de choix d'un liant approprié (faibles teneurs en sulfates, aluminates tricalciques et alcalins), l'atteinte de températures dans le béton supérieures ou égales à +65 °C accroît les risques de développement de réactions sulfatiques internes.

Pour les périodes où la température ambiante, mesurée sur le chantier, est durablement supérieure à +35 °C, dans le cadre du programme de bétonnage, l'entrepreneur soumet au maître d'œuvre les

dispositions qu'il propose de prendre pour limiter la température maximale du béton frais (utilisation de ciments à faible chaleur d'hydratation et/ou d'eau refroidie, formulation permettant de minimiser le dégagement de chaleur, réduction du délai entre la fabrication et la mise en place, recours au travail de nuit, etc.) et en complément de celles qui résultent du sous-article « Cure » du présent article du présent CCTP.

Lorsque la température du béton au moment de sa mise en œuvre est susceptible de dépasser +32 °C, le niveau le plus contraignant de ces dispositions doit être prévu.

De même, des dispositions particulières telles que l'emploi de circuits de refroidissement dans la masse du béton, peuvent devoir être nécessaires, quel que soit le temps, pour du béton exécuté en grande masse, en raison du risque de fissuration due aux gradients thermiques.

IV.4.3 – Reprise de bétonnage

(art. 84.3 du fasc. 65 du CCTG)

Les reprises de bétonnage non prévues sur les plans d'exécution sont interdites. Les reprises de bétonnage des parties visibles doivent faire l'objet de la part de l'entrepreneur d'une étude spécifique et ne sont tolérées qu'aux conditions suivantes :

- exécution de stries ou indentations diverses ;
- les reprises doivent se confondre rigoureusement avec les joints de coffrage.

IV.4.4 – Cure

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 84.6.1 et 84.6.2 du fasc. 65 du CCTG)

IV.4.4.1 – Exigences générales

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA)

La cure est indispensable et doit être appliquée par l'entrepreneur le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton.

Pour l'application du 8.5 (7) de la norme NF EN 13670, la classe de cure à retenir est la classe 2.

La durée de la cure est donnée par le tableau F1 de la norme NF EN 13670/NA.

IV.4.4.2 – Exigences complémentaires

(art. 84.6 du fasc. 65 du CCTG)

Il est rappelé que les produits de cure doivent être compatibles avec les revêtements définitifs prévus au marché.

Pour l'application du 8.5 (3) de la norme NF EN 13670, la cure peut faire appel, successivement ou de manière séparée, aux méthodes suivantes :

- maintien du coffrage en place ;
- application sur le béton d'une bâche hermétique et étanche à la vapeur ;
- mise en place sur la surface du béton de couvertures mouillées et maintien de leur surface humide ;
- apport d'eau en quantité appropriée pour maintenir la surface du béton visiblement humide ;
- application sur la surface de béton d'un produit de cure titulaire de la marque NF-Produits de cure.

Les durées indiquées dans le tableau F1 de la norme NF EN 13670 sont susceptibles d'être adaptées sur la base d'une étude de maturométrie, telle que définie au 84.6.3 du fascicule 65 du CCTG.

De même, des conditions ambiantes humides ($HR > 80 \%$ et vent de vitesse maximale inférieure à 30 km/h ou temps pluvieux) assurent des conditions de cure satisfaisantes pour le béton. Elles doivent faire l'objet d'un enregistrement sur chantier.

Les procédés de cure par humidification, arrosage ou immersion sont interdits par temps de gel.

Les produits de cure teintés, qui permettent de contrôler facilement la continuité du film, ne doivent pas être utilisés sur les parements, sauf essai de convenance favorable. Dans le cas de mise en place de bâches étanches maintenues en permanence, l'entrepreneur doit, soit assurer un contact complet avec le béton, ce qui est exclu dans le cas des parements, soit laisser un vide d'air continu de façon que le traitement soit homogène.

L'application des produits de cure doit être compatible avec les revêtements définitifs prévus au marché.

IV.4.5 – Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

L'entrepreneur met en oeuvre toutes les dispositions prévues dans le cadre de l'étude des bétons pour que la température maximale dans les parties d'ouvrage soumises à un risque de réaction sulfatique interne n'excède pas les températures maximales données dans le sous-article « Études des bétons » de l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

ARTICLE IV.5 – PROTECTION ANTI-CORROSION

(art. III.12 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG)

IV.5.1 – Programme d'exécution des protections anticorrosion / Cas d'un processus de type industriel

Il s'agit des procédés suivants :

- galvanisation à chaud ;
- galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatique.

Pour ces procédés, outre les dispositions fixées par le PAQ conforme à l'article 3.1.2 du fascicule 56 du CCTG, le programme d'exécution comporte la fourniture des documents de suivi d'exécution des éléments terminés avant leur départ de l'usine de fabrication.

Il est précisé que dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'oeuvre se réserve le droit d'effectuer un contrôle statistique du revêtement (épaisseur et accrochage).

ARTICLE IV.6 – DISPOSITIFS DE RETENUE EN BÉTON

Les glissières béton sont des ouvrages et elles ne rentrent pas dans le champ d'application de la directive produits (et donc des normes EN 1317-1 à 5). L'exécution de la GBA doit être faite conformément aux dispositions des normes NFP 98-430 à 433 et de la circulaire 88-49 du 9/05/88 et notamment de son annexe n°3.

IV.6.1 – Dimensions et tolérances

Les dimensions devront être toutes conformes à celles énumérées dans la norme NF P 98-430 qui précise le fonctionnement et les dimensions des ouvrages. Les implantations des ouvrages seront conformes aux

dispositions de la norme NF P 98-432. Ils doivent donc répondre en particulier aux nouvelles normes françaises NF P 98-426 et FD P 98-427 (en remplacement des anciennes normes NF P 98-430 à 433).

IV.6.2 – Passages d'eau

Les dispositions de la norme NF P 98-426 (§4.3) sont applicables.

Extrait NF P 98-426, paragraphe 4.3 : passages d'eau

« Des passages d'eau (qui sont des ouvertures dans le talon du séparateur pour assurer l'écoulement de l'eau) peuvent être créés, si cela est nécessaire. Leur ouverture utile hors sol est de 30 cm x h cm. La valeur de h est définie à partir de la hauteur du talon dont le maximum est de 11 cm tolérance 0 cm – 3 cm, en laissant une épaisseur minimale de béton au-dessus de l'ouverture de 2 cm. Les tolérances de réalisation étant de 0 cm +5 cm sur la longueur et de 0 cm – 1 cm sur la hauteur.

Leur entraxe doit résulter d'un calcul hydraulique mais ne doit pas être inférieur à 3 m et le premier passage d'eau ne sera pas à moins de 3 m d'une extrémité de file. »

Toutes les dispositions constructives devront être prises en compte lors du coulage de la GBA. La réalisation des passages d'eau dans la GBA sera réalisée à l'aide d'un cadre en tôle, tout passage d'eau réalisé par un autre dispositif est proscrit.

À ce titre, les mesures suivantes devront être respectées lors de la réalisation :

- Veiller à ce que les passages d'eau ne soient pas obstrués.
- Veiller à ce que l'enrobée ne constitue pas de bourrelet devant le passage d'eau.
- Veiller, à minima, à limer les arêtes saillantes des passages d'eau, afin de faciliter le charriage des déchets naturels.

IV.6.3 – Capot métallique hydraulique

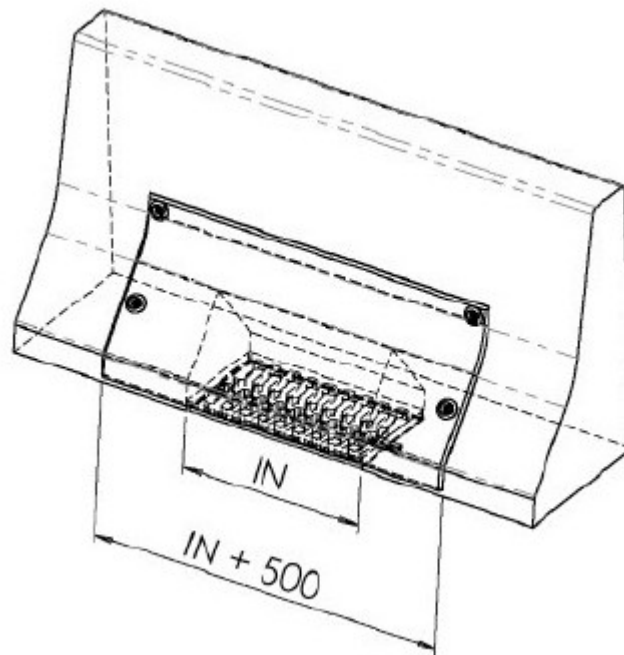
Des capots métalliques seront implantés au droit de chaque grille avaloir.

L'embranchement de la GBA est de 20 cm maximum, le titulaire devra réaliser l'ensemble des embrèvements au droit de chaque regard.

Le capot pour regard hydraulique devra être de niveau H2, en acier S235 et galvanisé. Il devra être conforme à la norme NF P98-426.

Les notices des fabricants seront fournies. Le matériel sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre. La réalisation des renforcements par des armatures homologuées dans la GBA sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Leurs dimensions seront adaptées aux dimensions des regards.



IV.6.4 – Extrémité de séparateur

Les origines des files dans le cas où elles ne sont pas apparentes, ainsi que les fins des files seront abaissées sur au moins 1.65 m, conformément aux prescriptions de l'annexe 2 du fascicule 3 (« Dispositifs latéraux en béton ») de l'instruction relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussées.

Ces dimensions seront conformes aux dispositions de la norme NF P 98-426.

IV.6.5 – Préparation du support

Avant coulage du séparateur, la surface sera mise à vif par un balayage, nettoyage au balai et arrosée avant bétonnage sur enrobés.

IV.6.6 – Transport du béton

Le transport du béton sera réalisé par bétonnières portées. Le temps de transport sera inférieur à 1 heure et le temps global (transport et mise en œuvre) inférieur à 2 heures.

L'entrepreneur soumettra au maître d'œuvre le nombre de bétonnières portées qu'il se propose d'utiliser sur le chantier et leurs caractéristiques.

IV.6.7 – Mise en place du béton

La mise en œuvre des bétons sera conforme à la norme P 18-504. Elle se fera par extrusion d'une machine à coffrage glissant.

Les machines devront être inscrites sur une liste d'aptitude ou faire l'objet d'une autorisation d'emploi valide délivré par la D.R.C.R. Avant utilisation, elles ne donneront lieu qu'aux vérifications des réglages et du bon état du matériel.

Elles seront guidées en plan et en nivellement de telle façon que les arrêts des ouvrages ne s'écartent pas de plus de 2 cm de leur emplacement théorique.

Le moule sera équipé de joues réglables pour tenir compte des différences de niveau de chaussée.

La surface des ouvrages, telle qu'elle sort de cette machine, ne devra pas être retouchée ; tout ragréage par apport de mortier est interdit. Un talochage léger destiné à apporter une finition de surface pourra cependant être effectué.

Lorsque la mise en œuvre par machine à coffrage glissant ne sera pas possible ou pour des implantations de très courte longueur, la mise en œuvre pourra se faire par coffrage fixe avec l'accord du maître d'œuvre.

Dans ce cas :

- La quantité de coffrage approvisionné correspondra à la longueur de l'ouvrage prévu ;
- Le béton sera serré par aiguille vibrante.

Les ajouts d'eau pour lutter contre un raidissement lié à un début de prise sont interdits. Par contre, ils peuvent être admis exceptionnellement par le maître d'œuvre pour ajuster la consistance du béton. Dans ce cas, les ajouts d'eau sont incorporés avant toute utilisation du béton et sont limités à 10 l/m³ de béton.

Après ajout d'eau, la bétonnière doit tourner pendant 4 min à 12 tr/min. Durant la prise du béton, la surface de l'ouvrage sera recouverte par pulvérisation d'un produit de cure quel que soit le temps. Pour les coffrages fixes, les surfaces démoulées seront également recouvertes d'un produit de cure.

En cas de bétonnage par temps froid, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions et précautions pour protéger les bétons suivant les conditions définies par l'annexe D de la norme P 18-504.

L'entrepreneur devra proposer à l'agrément du maître d'œuvre les procédures justifiant des contrôles pour le respect des mesures prescrites à cette annexe D.

Le bétonnage sera interdit en cas de risque de gel sur le site pendant les premières heures de prise du béton.

Lorsque la température ambiante sera supérieure à 30 °C, le bétonnage ne sera autorisé que si la température du béton frais ne dépasse pas 20 °C.

En cas de pluie dommageable, le bétonnage par machine à coffrage glissant est arrêté. Les dispositions suivantes seront adoptées : la partie de béton n'ayant pas fait prise sera protégée par une bâche en plastique ou des coffrages légers, toutefois, si la surface du béton est inacceptable sur une certaine longueur, l'entrepreneur devra démolir et reconstituer à ses frais cette partie.

IV.6.8 – Mise en place des fers filants

Les dispositions des normes NF P 98-426 devront être respectées.

La liaison des barres élémentaires assure une continuité de résistance des filants, après la prise du béton.

Les recouvrements des deux filants supérieurs et inférieurs devront être tels que leurs extrémités les plus proches soient distantes d'un mètre au moins.

La liaison entre fers haute adhérence HA 12 sera faite par recouvrement entièrement soudé sur une longueur minimale de 120 mm (cent vingt millimètres). Les fers HA 12 utilisés seront soudables conformément à la norme (aptitude au soudage).

Les contrôles décrits au § 4,5 de la norme P 98-443 devront être justifiés par une procédure de l'entreprise soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Si les fers filants n'existent pas, le séparateur sera démoli, puis reconstruit aux seuls frais de l'entreprise.

Si les fers filants ne sont pas positionnés respectivement à 15 plus ou moins 5 cm et 30 plus ou moins 5 cm du haut du séparateur, le séparateur sera démoli, puis reconstruit aux seuls frais de l'entreprise.

IV.6.9 – Joints et reprise de bétonnage

Les dispositions de la norme NF P 98-426 (§5,3) sont applicables.

Joints de retrait

Les joints de retrait ne sont pas obligatoires.

Joints d'arrêt de chantier

Tout arrêt de bétonnage supérieur à 1 heure 30 min entraînera la réalisation d'un joint d'arrêt de chantier.

Celui-ci sera exécuté dans un plan vertical orthogonal à l'axe de l'ouvrage.

Les fers devront dépasser d'au moins 1 m (un mètre) de la surface d'arrêt du bétonnage pour assurer la continuité de liaison à la reprise du bétonnage.

Reprise du bétonnage

Lors de la reprise, l'ouvrage doit être systématiquement repiqué afin de dégager le béton ayant une compacité suffisante.

IV.6.10 – Caractéristiques d'aspect

L'aspect général de l'ouvrage doit être soigné et continu, et les arêtes sans arrachement ni bavures. Les bosses et flaches doivent avoir une amplitude inférieure à 0,5 cm mesurée à la règle de 3 m.

IV.6.11 – Dispositifs de raccordement ou de transition

Lorsque la mise en œuvre par machine à coffrage glissant n'est pas possible, ou pour des implantations de très courte longueur, la mise en œuvre peut se faire par coffrage fixe.

Dans ces cas, l'entrepreneur peut employer un béton fluidifié. Son affaissement devra être conforme aux dispositions de la norme.

Le béton sera alors serré par aiguille vibrante. Les joints de reprise devront comporter dans la partie basse du dispositif en supplément de l'armature normale, au moins cinq aciers HA Ø 12 mm sur 1,00 m de longueur.

IV.6.12 – Raccordements béton à béton

Concernant les dispositifs de normalisation NF, les raccordements devront être réalisés conformément aux prescriptions des normes en vigueur.

Les raccordements au séparateur béton seront conformes à l'instruction relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue de véhicules contre les sorties accidentelles de chaussée et à la circulaire n°88-49 du 9 mai 1988.

ARTICLE IV.7 – DÉGRADATIONS CAUSÉES AUX VOIES PUBLIQUES UTILISÉES

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour éviter de causer des dégradations aux voies utilisées au cours de l'exécution des travaux. Dans le cas où les dégradations ou salissures seraient commises par l'entrepreneur ou par ses sous-traitants ou ses fournisseurs, elles devraient être réparées ou nettoyées par les soins et aux frais de l'entrepreneur dans le délai fixé par le maître d'œuvre.

ARTICLE IV.8 – RECOLLEMENT DES TRAVAUX

Le titulaire remettra, au plus tard le jour des opérations préalables à la réception, l'ensemble des documents de récolement des ouvrages sous format informatique.

Les plans des ouvrages exécutés au format .dwg devront être transmis. Sur ces plans seront reportés les emplacements exacts des ouvrages réalisés et ils seront accompagnés d'une nomenclature complète et détaillée des produits et du matériel installé et d'un dossier photographique par plan.

De plus, pour les dispositifs en béton, une fiche de récolement devra être fournie contenant les éléments suivants :

- le programme et le calendrier réel d'exécution,
- la description des matériels installés,
- l'identification de la RN, la localisation précise (PR et abscisse de début et de fin du dispositif, les raccordements, côté de la chaussée),
- les remarques éventuelles,
- le bordereau de suivi des déchets,
- le journal de chantier.

Pour les produits de certification CE, une fiche de récolement devra être fournie contenant les éléments suivants :

- le certificat de conformité CE du produit, établi par l'organisme de certification, indiquant :
 - la référence du produit,
 - son fournisseur,
 - son niveau de retenue,
 - son niveau de performance,
 - son niveau de sévérité de choc,
 - sa largeur de fonctionnement normalisée,
 - sa déflexion dynamique normalisée,
 - son niveau d'intrusion du véhicule normalisée,
 - sa zone de redirection et son déplacement latéral pour les atténuateurs de chocs,
- la notice de montage et d'entretien, y compris les plans associés,
- les rapports avec au minimum une fiche de synthèse des résultats et une fiche présentant le dispositif testé CE,
- les informations suivantes, si elles ne figurent pas dans la notice et/ou les rapports d'essai choc pour les produits CE :
 - dimensions : largeur, hauteur, profondeur,
 - dimensions de l'atténuateur de chocs : largeur, hauteur, profondeur,
 - longueur structurelle,
 - tolérance sur la hauteur de montage,
 - spécifications de conception des éléments constitutifs (matériaux, formes, dimensions, description détaillée...) des modalités d'assemblage et de mise en œuvre,

- spécifications de conception de l'installation (caractéristiques requises pour le sol, pour l'état de surface du support, description détaillée des fondations, ancrages, fixations...),
- conditions d'implantation (contraintes à respecter au droit des obstacles saillants, des dénivellations, pour les implantations en courbe, vis-à-vis des caniveaux, bordures),
- tolérances d'implantation,
- conditions d'extrémité à respecter (description détaillée de l'ancrage d'extrémité..),
- description de l'installation lors des essais (type de sol, support, fondations, ancrages, fixations),
- longueur de file installée lors des essais,
- type d'extrémité installée lors des essais,
- distance entre l'extrémité installée et le point de choc lors des essais,
- longueur de file endommagée lors des essais et identification des éléments endommagés,
- éléments projetés lors des essais (identification, dimensions, poids, localisation...),
- description du fonctionnement du dispositif, de la trajectoire et du comportement des véhicules,
- modalité de réparation (contraintes, longueur de file à remplacer au minimum, procédure d'intervention), valeur exacte de la largeur de fonctionnement, de la déflexion, dynamique et de l'intrusion du véhicule, valeur ASI et du THIV,
- le bordereau de suivi des déchets,
- le journal de chantier.

La réception pourra être suspendue tant que l'ensemble des documents de récolement n'aura pas été réceptionné.

ARTICLE IV.9 – PLAN DE PRÉVENTION

Un plan de prévention couvrant l'ensemble des prestations objet du présent marché sera établi au démarrage de chacun des marchés subséquents.

Il sera établi conformément au cadre type joint au Dossier de Consultation des Entreprises.