

# **MAIRIE DE ROUAIROUX**

81240 ROUAIROUX  
Tél.:05.63.98.32.94 – Fax:05.63.98.46.38



**DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT**

**TARN**

**Subdivision Mazamet**

28, rue du couvent  
81200 MAZAMET  
TEL : 05.63.97.70.90 FAX : 05.63.97.70.97

## **Commune de ROUAIROUX**

### **RECONSTRUCTION DU PONT DE BOUSCAYRAC SUR LE THORE**

## **DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES**

## **Cahier des Clauses Techniques Particulières**

**ingérop**  
**Sud Ouest**

Z.I DU PALAYS  
34 rue des cosmonautes  
BP 4441  
31400 TOULOUSE  
TEL :05.62.47.59.47  
FAX :05.62.47.59.57  
E-mail:mathieu.loup@ingerop.com

IND.	DATE			
0	DECEMBRE 2000	1 <sup>ère</sup> Edition		
N° AFFAIRE		CODE INFORMATIQUE	ECHELLE	NUMERO
T0538		-	-	13
				IND.
				0

# SOMMAIRE

<b>CHAPITRE 1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES .....</b>	<b>1</b>
1.1 - OBJET DU MARCHÉ - NATURE DES TRAVAUX .....	1
1.2 - DONNÉES GÉNÉRALES.....	1
1.2.1 - Nivellement et planimétrie.....	1
1.2.2 - Données géotechniques et hydrauliques.....	1
1.2.3 - Réseaux concessionnaires.....	1
1.3 - CONDITIONS DU CONTRÔLE DE L'EXECUTION (FASCICULE 65B CHAPITRE II).....	1
1.3.1 - Plan d'assurance qualité.....	2
1.3.1.1 - Généralités : .....	2
1.3.1.2 - Composition du plan d'assurance de la qualité : .....	2
1.3.1.3 - Phases d'établissement et d'application du PAQ .....	4
1.3.2 - Contrôle extérieur.....	4
1.4 DESCRIPTIONS DES OUVRAGES TERMINES .....	5
1.4.1 Qualité structurale .....	5
1.4.2 Tablier .....	6
1.4.3 Appuis .....	6
1.4.4 Fondations.....	6
1.5 QUALITE D'ASPECT DES PAREMENTS .....	6
1.6 - CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	6
1.6.1 - Travaux compris dans l'entreprise .....	6
1.6.2 - Travaux non compris dans l'entreprise .....	7
1.7 - CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER.....	7
1.7.1 - Emplacements mis à la disposition de l'entreprise et conditions de remise en état des lieux .....	7
1.7.2 - Contraintes de circulation.....	7
1.7.3 - Réseaux existants.....	7
1.7.4 - Evacuation des eaux de chantier.....	7
1.8 - PERMANENCE ET GARDIENNAGE.....	7
<b>CHAPITRE 2 - MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET ÉQUIPEMENTS .....</b>	<b>8</b>
2.1 - GENERALITES .....	8
2.2 - ARMATURES EN ACIER POUR BETON ARME (FASCICULE 65B - CHAPITRE VI) .....	8
2.2.1 - Ronds lisses.....	8
2.2.2 - Armatures à haute adhérence.....	8
2.2.3 - Treillis soudés.....	8
2.2.4 - Tolérances de fabrication des armatures de béton armé .....	9
2.3 - ACIERS POUR LES OSSATURES DE L'OUVRAGE.....	9
2.4 - BETON ET MORTIERS HYDRAULIQUES (FASCICULE 65B - CHAPITRE VII) .....	9
2.4.1 - Désignation des bétons.....	9
2.4.2 - Définition des bétons.....	9
2.4.3 - Constituants des bétons et des mortiers.....	10
2.4.3.1 - Ciments (Fascicule 65B - Article 71.3).....	10
2.4.3.2 - Granulats (Fascicule 65B - Article 71.3).....	11
2.4.3.3 - Eau de gâchage et d'apport (Fascicule 65B - Article 71.3) .....	11
2.4.3.4 - Adjuvants (Fascicule 65B - Article 71.3).....	11
2.4.3.5 - Produit de cure .....	11
2.4.4 - Fabrication, transport et manutention des bétons hydrauliques .....	11
2.4.4.1 - Fabrication (Fascicule 65B - Article 72).....	11
2.4.4.2 - Transport et manutention (Fascicule 65B - Article 72.3).....	12
2.4.5 - Assurance qualité des bétons (Fascicule 65B - Article 74 et 75).....	12
2.4.5.1 - Epreuves d'étude et de convenance .....	12
2.4.5.2 - Epreuves de contrôle.....	12
2.4.5.3 - Epreuves d'information.....	13

2.5	- COMPOSANTS (FASCICULE 65B - CHAPITRE 8).....	13
2.6	- COLLECTE ET EVACUATION DES EAUX .....	13
2.6.1	- Drainage derrière les maçonneries.....	13
2.6.1.1	- Dalles drainantes ou agglomérées en béton poreux.....	13
2.6.1.2	- Drain diamètre 200.....	13
2.7	- MATERIAUX POUR REMBLAIEMENT.....	14
2.7.1	- Matériaux pour remblais de fouilles .....	14
2.7.2	- Matériaux pour remblais divers.....	14
2.7.3	- Matériaux pour remblais contigus à l'ouvrage.....	14
2.8	- MICROPIEUX.....	14
2.8.1	Matériel de forage.....	14
2.8.2	Tubes « Pétroliers » pour Micropieux.....	14
2.8.3	Contrôle des matériaux et matériels.....	15
2.9	- COULIS POUR MICROPIEUX.....	15
2.9.1	- Généralités.....	15
2.9.2	- Constituants .....	15
2.9.3	- Transports, livraison, stockage .....	15
2.9.4	- Fabrication, tolérance.....	16
2.9.5	- Vérification et contrôles, assurance de qualité.....	16
2.10	- PEINTURES POUR ELEMENTS METALLIQUES .....	17
2.10.1	Définition du système de protection anti-corrosion .....	17
2.10.2	Couleur de la peinture de la couche d'habillage.....	18
2.11	- BADIGEON POUR SURFACES DE BETON AU CONTACT DES TERRES .....	18
2.12	- GEOTEXTILE.....	18
2.13	- MUR EN MACONNERIE .....	18
2.14	- COLLECTE ET EVACUATION DES EAUX.....	19
2.14.1	- Tube PVC diamètre 100.....	19
2.14.2	- Gargouilles .....	19
2.14.3	- Garde-corps .....	19
2.15	- APPAREILS D'APPUI.....	19
2.15.1	- Généralités.....	19
2.15.2	- Caractéristiques de l'élastomère.....	19
2.15.3	- Caractéristiques des frettes .....	20
2.15.4	- Caractéristiques des appareils.....	20
2.15.5	- conditions de livraison et de stockage.....	20
2.16	- ETANCHEITE .....	20
2.16.1	- Chape d'étanchéité .....	20
2.16.2	- Joint.....	20
2.17	- BORDURES DE TROTTOIRS.....	21
2.18	- CANIVEAUX FIL D'EAU .....	21
2.19	- JOINTS DE CHAUSSEE.....	21
2.20	- CONSTITUANTS DU BETON BITUMINEUX.....	21
<b>CHAPITRE 3</b>	<b>- EXÉCUTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>23</b>
3.1	- DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE (FASCICULE 65B - CHAPITRE III) .....	23
3.1.1	- Dispositions générales.....	23
3.1.2	- Délais de production et de vérification .....	24
3.1.3	- Installations de chantier (Fascicule 65B - Article 34) .....	24
3.1.4	- Calendrier d'exécution ( Fascicule 65B - Article 33) .....	25
3.1.5	- Journal de chantier.....	25
3.2	- ETUDE D'EXECUTION.....	25
3.3	- TRAVAUX PREPARATOIRES.....	26
3.3.1	- Déblais aux emplacements de l'ouvrage .....	26
3.3.2	- Accès .....	26
3.3.3	- Dispositifs de sécurité et Signalisation.....	26
3.4	- FONDATIONS.....	26
3.5	- TERRASSEMENTS .....	26
3.5.1	- Prescriptions générales.....	26
3.5.2	- Matériaux trouvés.....	26
3.5.3	- Canalisations diverses .....	26

3.5.4	-Terre végétale .....	27
3.5.5	- Terrassements généraux .....	27
3.5.6	- Exécution des fouilles .....	27
3.5.7	- Remblais contigus aux ouvrages .....	28
3.5.7.1	- Définition.....	28
3.5.7.2	- Préparation du terrain.....	28
3.5.7.3	- Exécution des remblais .....	28
3.5.7.4	- Evacuation des eaux .....	29
3.6	- METHODE DE CONSTRUCTION .....	29
3.7	- OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES (FASCICULE 65B - CHAPITRE IV) ...	30
3.7.1	Généralités.....	30
3.7.2	Classement des ouvrages provisoires : nature et catégorie .....	30
3.7.3	Signalisation – Sécurité.....	30
3.7.4	- Epreuves des ouvrages provisoires.....	30
3.7.5	- Engins de manutention .....	30
3.8	- COFFRAGES (FASCICULE 65B - CHAPITRE V) .....	30
3.8.1	- Qualité d'aspect des parois de coffrage : .....	30
3.8.2	- Projet de coffrage.....	31
3.8.3	- Epreuves de convenance.....	31
3.9	- MISE EN OEUVRE DES ARMATURES POUR BETON ARME (FASCICULE 65B - ARTICLE 63) .....	31
3.9.1	- Majoration de l'enrobage minimum .....	31
3.9.2	- Emploi des cales.....	32
3.9.3	- Résultat du contrôle intérieur .....	32
3.10	- MISE EN OEUVRE DES BETONS .....	32
3.10.1	- Vibration des bétons .....	32
3.10.2	- Reprises de bétonnage .....	32
3.10.3	- Surfaces non coffrées .....	32
3.10.4	- Cure (Fascicule 65B - Article 73.6) .....	32
3.11	- MONTAGE DE LA CHARPENTE.....	33
3.11.1	Montage provisoire en atelier.....	33
3.11.2	Montage sur chantier.....	33
3.11.2.1	Assemblage sur chantier .....	33
3.11.2.2	Mise en place du tablier .....	33
3.11.2.3	Tolérances d'exécution .....	34
3.12	- TRAITEMENT DE SURFACE .....	34
3.12.1	- Surfaces de béton au contact des terres .....	34
3.13	- REFERENCES ET TOLERANCES GEOMETRIQUES EN COURS D'EXECUTION .....	34
3.13.1	- Références.....	34
3.13.2	- Tolérances géométriques.....	34
3.14	- TOLERANCES FINALES - ACHEVEMENT DES OUVRAGES .....	34
3.14.1	- Tolérances finales.....	34
3.14.2	- Préparation de la visite préalable à la réception .....	35
3.14.3	- Mise en peinture des parements défectueux .....	35
3.15	- SURFACAGE ET ETANCHEITE DU TABLIER .....	35
3.16	- APPAREILS D'APPUI .....	36
3.17	- GARDE-CORPS.....	36
3.18	- JOINTS DE CHAUSSEE ET DE TROTTOIR.....	36
3.19	- BORDURES DE TROTTOIRS .....	37
3.20	- ASPHALTE.....	37
3.21	- BETON BITUMINEUX.....	40
3.21.1	- Composition .....	40
3.21.2	- Fabrication des BB.....	40
3.21.3	- Transport des BB .....	41
3.21.4	- Mise en oeuvre des BB .....	41
3.22	- REPERES DE NIVELLEMENT .....	42
3.23	- MICROPIEUX .....	43
3.23.1	Micropieux d'essai.....	44
3.23.2	Essai de contrôle des micropieux.....	45
3.24	- EPREUVES DE L'OUVRAGE .....	45



3.25	EXECUTION DU DISPOSITIF DE PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES METALLIQUES .....	46
3.25.1	Généralités .....	46
3.25.2	Contrôles de protection anticorrosion.....	46
3.26	- GEOTEXTILE.....	46
	Annexe 1 – ANNEXE RELATIVE AUX ETUDES D'EXECUTION.....	47
	Annexe 2 - Annexe relative aux étaielements .....	53

# **CHAPITRE 1 - DISPOSITIONS GENERALES**

## **1.1 - OBJET DU MARCHE - NATURE DES TRAVAUX**

Le présent marché concerne les travaux de construction d'un ouvrage (pont de BOUSCAYRAC sur le THORÉ) en structure mixte acier-béton, située sur la commune de ROUAIROUX (TARN).

## **1.2 - DONNEES GENERALES**

### **1.2.1 - Nivellement et planimétrie**

Le plan d'implantation de l'ouvrage fourni dans le présent dossier est rattaché au système Lambert. Toutes les cotes figurant dans le dossier sont rapportées au zéro du nivellement général de la FRANCE (N.G.F). Les altitudes sont exprimées en mètres.

### **1.2.2 - Données géotechniques et hydrauliques**

Les cotes des fondations ne sont données qu'à titre indicatif, le niveau définitif de chacune devant être fixé après ouverture des fouilles en accord avec le Maître d'Oeuvre.

L'Entrepreneur se référera aux rapports géotechniques élaborés par FONDASOL.

Il appartient au titulaire de vérifier ces informations par rapport aux sondages à sa disposition et de faire toutes les interprétations nécessaires à l'estimation et à la conduite de ces travaux.

### **1.2.3 - Réseaux concessionnaires**

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'avant tout démarrage des travaux, il devra se rapprocher des divers concessionnaires pour connaître la nature et l'emplacement exact des réseaux existants, ainsi que les sujétions entraînées par leurs déplacements. Les travaux de déplacement éventuels des réseaux de distribution des services concessionnaires ne sont pas compris dans l'entreprise.

## **1.3 - CONDITIONS DU CONTROLE DE L'EXECUTION (FASCICULE 65B CHAPITRE II)**

Les obligations de l'Entrepreneur résultant des articles 21 et 23 du Fascicule 65B du CCTG sont étendues à l'ensemble des fournitures et travaux du marché.

### **1.3.1 - Plan d'assurance qualité**

#### **1.3.1.1 - Généralités :**

Le plan d'assurance qualité (PAQ) sera soumis au visa du Maître d'Oeuvre.

Il est établi pour l'ensemble des travaux à réaliser.

#### **1.3.1.2 - Composition du plan d'assurance de la qualité :**

##### **- Généralités**

Le PAQ est constitué de :

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

Le présent article définit le contenu minimal du document général du PAQ et les éléments communs aux procédures d'exécution. Il est complété par les articles du Fascicule 65B et du présent C.C.T.P. qui traitent des documents que l'Entrepreneur doit soumettre au Maître d'Oeuvre et aux contrôles qu'il doit exécuter.

En particulier le PAQ doit comprendre toutes les propositions que l'Entrepreneur doit faire après la signature du marché, en dehors des études d'exécution, du programme d'exécution des travaux et du projet des installations de chantier, ainsi que des annexes à ces documents.

##### **- Organisation générale**

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

- affectation des tâches, moyens en personnel ; en plus de ce qui est indiqué au paragraphe 35.2. du Fascicule 65B du CCTG, le document devra préciser les responsables des sous-traitants sur le chantier.
- organisation du contrôle interne :  
Le document rappelle les principes et présente les conditions d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne, ces conditions étant en relation avec les indications concernant les personnes désignées pour exécuter ou coordonner les tâches correspondantes. Il précise les moyens qui y sont consacrés.

Il définit la liste des procédures d'exécution et leur échéancier d'établissement.

Il établit en outre la liste des tâches pour lesquelles il est prévu d'effectuer des épreuves de convenance.

Il précise enfin les conditions d'authentification des documents et dessins visés par le Maître d'Oeuvre pour exécution, afin de les distinguer des versions provisoires qui ont pu être distribuées.

## **- Procédures d'exécution :**

### **. Contenu**

Les procédures d'exécution sont établies conformément aux prescriptions des chapitres ci-après, et définissent notamment :

- la partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée ;
- les moyens matériels spécifiques utilisés (dans les cas les plus fréquents, les moyens à décrire dans les différentes procédures sont ceux qui sont cités dans les différents chapitres du fascicule 65B) ;
- les choix de l'entreprise en matière de matériaux, produits et composants (qualité, certification, origine, marque et modèle exact lorsqu'il y a lieu). Les matériaux et produits visés sont, dans les cas courants, ceux qui sont cités dans les différents chapitres du fascicule 65B ;
- les points sensibles de l'exécution (un point sensible est un point d'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation), par référence aux phases d'exécution des travaux, avec s'il y a lieu une description des modes opératoires et les consignes d'exécution ;
- le cas échéant, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables à remplir pour l'exécution ultérieure de certaines tâches ;
- les modalités du contrôle interne.

### **. Contrôle interne**

La partie du document traitant du contrôle interne explicite :

- pour les matériaux, produits et composants utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité (les procédures officielles de certification de conformité recouvrent notamment la marque NF, l'homologation, l'agrément et le certificat QUALIFIB), les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés (l'identification consiste à comparer d'une part le marquage ou les informations portées sur les documents accompagnant la livraison, d'autre part le marquage prévu par le règlement de certification ou la décision accordant le bénéfice du certificat) ;
- en l'absence de procédure officielle de certification, ou lorsque, par dérogation, le produit livré ne bénéficie pas de la certification, les modalités d'exécution du contrôle de conformité des lots en indiquant les opérations qui incombent aux fournisseurs ou sous-traitants ;
- le laboratoire retenu pour le contrôle des bétons ;
- les conditions d'exécution et d'interprétation des épreuves de convenance, lorsque celles-ci sont prescrites à l'origine ou s'avèrent nécessaires en cours d'exécution ;
- le modèle des documents, dits de suivi d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle interne, ainsi que les conditions de leur transmission au Maître d'Oeuvre ou de tenue à disposition.

Le contenu de cette partie du PAQ satisfait aux prescriptions des autres articles du présent C.C.T.P. et du Fascicule 65B du CCTG.



## Contrôle externe

Le marché prévoit un contrôle externe à la charge de l'Entrepreneur.

**A – Le contrôle externe des études d'exécution** qui sera effectué par un bureau d'étude distinct du bureau d'études réalisant les études d'exécution comprendra la vérification systématique de la totalité des documents d'exécution. Il sera tout particulièrement effectué au titre de ce contrôle les vérifications suivantes, la liste ci-après n'étant nullement exhaustive :

1 – la vérification du bon fonctionnement du contrôle interne,  
2 – la vérification systématique de tous les documents relatifs aux travaux d'ouvrages d'art et notamment,

- la vérification du respect des hypothèses de calculs,
- la vérification des notes de calculs,
- la vérification des implantations, du tracé, des gabarits,
- la vérification des coffrages et de la conformité des plans de ferrailage au calcul,
- le contrôle des plans de ferrailage.

**B – Le contrôle externe des conformités** prévues au marché (essais de béton, essais de matériaux, etc...) sera effectué par un laboratoire indépendant de l'entreprise. Les contrôles prévus sont décrits dans le présent CCTP.

### 1.3.1.3 - Phases d'établissement et d'application du PAQ

Les documents constituant et appliquant le PAQ sont établis pendant la période de préparation des travaux et soumis au Maître d'Oeuvre. Il est ensuite mis à jour et complété en tant que besoin avec l'accord du Maître d'Oeuvre (article 35.1 du fascicule 65B).

### 1.3.2 - Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur au producteur effectué par le Maître d'Oeuvre portera particulièrement sur :

- 1 - les épreuves de contrôle des bétons
- 2 - le contrôle de la qualité des aciers de charpente et de béton armé mis en œuvre
- 3 - les contrôles d'implantation et de nivellement des ouvrages
- 4 - les contrôles de fabrication des bétons (centrales)
- 5 - contrôle de l'exécution des remblais contigus
- 6 - les couches de peinture d'habillage des garde-corps
- 7 - le contrôle des soudures.

Ces contrôles ne dispensent pas l'Entrepreneur de son contrôle interne et externe.

L'Entrepreneur sera informé des résultats du contrôle extérieur.

Il est rappelé que la fabrication, la conservation et le transport au laboratoire des éprouvettes de contrôle des bétons sont à la charge de l'Entrepreneur et lui sont rémunérés.

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

Pour les points d'arrêt liés à l'acceptation par le Maître d'Oeuvre des résultats d'essais de convenance, d'éléments témoins ou d'épreuves d'études, les délais de préavis sont de 5 jours travaillés.

La liste prévisionnelle des points d'arrêt est la suivante :

Phase de travaux	Points d'arrêt
Implantation de l'ouvrage	Réception de l'implantation générale
Fouilles	Conformité du fond de fouille
Bétonnage	Epreuve de convenance Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage
Charpente métallique	Réception des contrôles en atelier Contrôle des montages et réglages sur chantier Réception de l'anti-corrosion
Equipements	Réception des divers constituants Contrôle des montages
Epreuves	Autorisation d'épreuve Interprétation des mesures d'épreuve

Dans le cadre des différentes procédures d'exécution du plan d'assurance qualité, l'entreprise récapitulera les délais de préavis associés aux points d'arrêt.

## **1.4 DESCRIPTIONS DES OUVRAGES TERMINES**

### **1.4.1 Qualité structurale**

(cf. F 65A – article 101)

#### **a) en cours d'exécution**

Les degrés de précision des implantations devront être au moins de :

- deux centimètres (2 cm) pour la position de l'ouvrage par rapport aux axes généraux implantés
- un centimètre (1 cm) pour l'implantation des différents appuis les uns par rapport aux autres

Ces largeurs ou épaisseurs entre coffrage des différentes parties d'ouvrage ne devront présenter en aucun point d'insuffisance supérieure à 5 mm.

Tous les coffrages devront être nivelés avec un degré de précision de cinq millimètres (5 mm).

#### **b) sur les ouvrages définitifs**

Les tolérances géométriques de l'ossature métallique en place sont fixées par la norme P 22-810 « construction métallique d'ouvrage d'art – tolérances dimensionnelles ».

#### **1.4.2 Tablier**

Le tablier est constitué de deux poutres latérales H : 950 mm reliées par des entretoises IPE 400. Une dalle béton d'épaisseur variable de 200 à 270 mm vient couvrir l'ensemble.

Le béton constituant cette dalle est un béton B30.

Une forme de pente en toit (pente 2.5%) permet de diriger les eaux de ruissellement sur les côtés. Leur évacuation est assurée par des gargouilles disposées régulièrement le long du tablier.

#### **1.4.3 Appuis**

Le tablier métallique repose sur deux culées enterrées constituées pour la culée C1 d'un chevêtre, de 2 murs en retour et d'un mur garde grève et pour la culée C2 d'un chevêtre de 2 murs en retour, d'un mur garde grève, d'un mur de front et d'une semelle..

#### **1.4.4 Fondations**

La culée C1 et C2 reposent sur des micropieux  $\phi$  250 mm.

### **1.5 QUALITE D'ASPECT DES PAREMENTS**

(F 65A – Chapitre V)

Les parements en béton à réaliser sont classés au sens des articles du chapitre V du F 65A comme suit :

<b>Partie d'ouvrage</b>	<b>Classe de parements parties vues</b>	<b>Classe de parements parties non vues</b>
Culées dalle	Parement soigné fin	Parement soigné simple

### **1.6 - CONSISTANCE DES TRAVAUX**

#### **1.6.1 - Travaux compris dans l'entreprise**

L'entreprise comprend toutes les fournitures et les mises en oeuvre nécessaires à l'exécution des ouvrages, notamment :

- le dégagement des emprises,
- les abattages d'arbres et débroussaillages,
- les installations de chantier,
- la signalisation de chantier,
- l'implantation des ouvrages,
- les études d'exécution et de méthode,
- les terrassements, y compris décapage de terre végétale,
- les dispositions techniques mises en oeuvre pour réalisation des fouilles, à sec,
- les purges éventuelles en cas de sols rencontrés de mauvaise qualité,
- la réalisation des ouvrages (fondations, appuis, tablier),

- la réalisation de la protection des surfaces en contact des terres (3 couches),
- la mise en œuvre des remblais contigus, des remblais des fouilles,
- la mise en œuvre des équipements (appuis néoprènes, bossages d'appuis, joints, couche de roulement),
- l'élaboration du dossier de récolement,
- la remise en l'état des lieux à la fin des travaux.

#### **1.6.2 - Travaux non compris dans l'entreprise**

Ne font pas partie de ce marché les travaux suivants :

- les terrassements généraux de l'aménagement routier en dehors des abords des ouvrages,
- le déplacement éventuel de réseaux,
- la signalisation horizontale et verticale définitive,
- la mise en place d'une protection en enrochement,

### **1.7 - CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER**

#### **1.7.1 - Emplacements mis à la disposition de l'entreprise et conditions de remise en état des lieux**

Les emplacements mis à disposition de l'Entrepreneur sont constitués par le domaine des emprises publiques. Ils seront précisés par le Maître d'Oeuvre au démarrage de l'exécution.

L'Entrepreneur est tenu à l'obligation de remettre à l'état initial les voiries et les zones comportant des dégâts occasionnés par la circulation des engins et par l'installation de chantier.

#### **1.7.2 - Contraintes de circulation**

Sans objet.

#### **1.7.3 - Réseaux existants**

L'Entrepreneur devra se rapprocher des différents concessionnaires avant le démarrage des travaux, afin de repérer l'emplacement exact des réseaux en service ou désaffectés. Les déplacements des réseaux y compris sous les voies provisoires sont à la charge des concessionnaires.

#### **1.7.4 - Evacuation des eaux de chantier**

L'Entrepreneur assurera l'assainissement provisoire des emprises et du site de chantier pendant les travaux. Les dispositions prises sont telles que toutes les parties de l'ouvrage ainsi que les ouvrages provisoires puissent être exécutés à sec.

### **1.8 - PERMANENCE ET GARDIENNAGE**

L'Entrepreneur est tenu d'effectuer une clôture complète de ses emprises de chantier au contact des espaces ouverts au public.

Il sera responsable de tout vol ou dommage subi à ses installations.



## **CHAPITRE 2 - MATERIAUX, COMPOSANTS ET EQUIPEMENTS**

### **2.1 - GENERALITES**

Les différents matériaux, composants ou équipements, entrant dans la composition de l'ouvrage ou présentant des incidences sur leur aspect définitif, sont proposés par l'Entrepreneur. Le plan d'assurance de qualité (PAQ) définira les modalités de présentation à l'acceptation du Maître d'Oeuvre lorsqu'elles ne sont pas fixées au marché. Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Les dispositions relatives à la gestion de la qualité sont développées à l'article 1.03 du présent C.C.T.P.

### **2.2 - ARMATURES EN ACIER POUR BETON ARME (FASCICULE 65B - CHAPITRE VI)**

#### **2.2.1 - Ronds lisses**

Les ronds lisses approvisionnés sur l'ensemble du chantier seront exclusivement de la nuance FeE 235. Ils seront utilisés comme armatures de fretage, barres de montage, chaises, épingles,..., armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à quatorze (14) mm si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

Les armatures en barres seront approvisionnées en longueurs qui permettront d'éviter les recouvrements inutiles.

Elles seront aptes au soudage (norme NF A 35-018).

#### **2.2.2 - Armatures à haute adhérence**

L'Entrepreneur doit tenir à disposition du maître d'oeuvre, sur le chantier, dès approvisionnement des armatures à haute adhérence, les fiches d'identification ou les autorisations de fourniture des armatures.

Les armatures seront de la nuance Fe E 400 ou Fe 500.

Les armatures en barres seront approvisionnées en longueurs telles que les armatures filantes ne comportent pas plus de tronçons que si elles étaient constituées d'éléments de 12 m unitaires.

Les fils livrés en couronnes feront l'objet d'une épreuve de convenance de redressage comme envisagé dans l'article 61 du Fascicule 65B.

#### **2.2.3 - Treillis soudés**

Sans objet

#### **2.2.4 - Tolérances de fabrication des armatures de béton armé**

Les tolérances de fabrication des armatures de béton armé seront celles prévues dans la norme NF P 02 016 (6/86) - paragraphe 8 - intitulée "Armatures pour béton armé - Façonnage - Codification".

### **2.3 - ACIERS POUR LES OSSATURES DE L'OUVRAGE**

L'ensemble des aciers de charpente sera de nuance S 355 JO minimum.

### **2.4 - BETON ET MORTIERS HYDRAULIQUES (FASCICULE 65B - CHAPITRE VII)**

#### **2.4.1 - Désignation des bétons**

Les désignations utilisées pour les mortiers et les bétons ont les significations suivantes :

M	:	mortier
B	:	béton
MB	:	microbéton

Les lettres majuscules sont suivies :

- Soit d'une valeur numérique (B30 par exemple) spécifiant la résistance caractéristique requise :  
Il s'agit de bétons à caractères normalisés au sens de la norme NFP 18 305. Ce sont les bétons de structure.
- Soit d'une lettre majuscule (BA) permettant d'identifier une formule sans objectif de résistance :  
Il s'agit des bétons à caractères spécifiés au sens de la norme NFP 18 305.

#### **2.4.2 - Définition des bétons**

Partie d'ouvrage	Désignation Béton	Classe ou résistance en compres. FC <sub>28</sub>	Dos. min. en ciment (Kg/m <sup>3</sup> )	Dim. max. des agrégats (D)mm
Béton de propreté	B 16	16	250	30
Béton de structure : fondations, bossages, appuis, dalle	B 30	30	350	25
Scellements calages	MB 30	30	400	10

L'Entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'œuvre une valeur de consistance après interprétation des épreuves de convenance, en fonction de ses moyens et du mode de réalisation des travaux.

### **2.4.3 - Constituants des bétons et des mortiers**

#### **2.4.3.1 - Ciments (Fascicule 65B - Article 71.3)**

Le ciment normalement autorisé pour les bétons B16, B25, et B30 est le ciment de la classe 32,5 ou 32,5 R. Toutefois, l'utilisation de ciment de classe 42,5 ou 42,5 R pourra être autorisée par le Maître d'Oeuvre sur justification des raisons de ce choix et sous réserve d'un temps de cure plus élevé.

Quelle que soit la catégorie, le ciment à utiliser pour l'ensemble des parements dont l'uniformité est requise à l'échelle de l'ouvrage, doit être d'une même provenance.

L'Entrepreneur spécifiera à son fournisseur que toutes les livraisons de ciment sont susceptibles de prélèvements conservatoires tels que définis par la norme NF P 15.301.

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

#### **Contrôle intérieur**

Un essai d'identification rapide sera effectué par l'Entrepreneur avec une fréquence qu'il définira dans son plan d'assurance de la qualité.

L'Entrepreneur devra effectuer selon les modalités prévues aux clauses de la norme NF P 15.301 des prélèvements conservatoires de ciment :

- de 25 Kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons.
- de 5 Kg pour chaque partie d'ouvrage définie lors de l'établissement du plan de contrôle d'exécution de l'ouvrage avec un prélèvement à la première livraison de chaque ciment de qualité nouvelle.

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

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

En cas d'anomalie constatée sur les bétons, les essais de vérification de la conformité aux normes des ciments livrés seront effectués aux frais de l'Entrepreneur conformément aux dispositions de la norme NFP 15 301, sur le prélèvement conservatoire correspondant.

#### **Contrôle extérieur**

Si les essais effectués par le Maître d'Oeuvre dans le cadre du contrôle extérieur mettent en évidence une non-conformité avec les caractéristiques attendues du ciment, il sera procédé, aux frais de l'Entrepreneur, à des contre-épreuves, dans les conditions de la norme NFP 15 301.

Pendant la durée de ces contre-épreuves, le stock ou le silo de ciment concerné ne sera pas utilisé.

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

#### **2.4.3.2 - Granulats (Fascicule 65B - Article 71.3)**

Les sables d'origine marine sont interdits.

##### Contrôle intérieur

Le PAQ indiquera la provenance des granulats, notamment en ce qui concerne les obligations de qualité de parement évoquées à l'article 1.05 du C.C.T.P. Il précisera leur niveau de performance ainsi que la fréquence des essais de réception, conformément à l'article A.3.1 de l'annexe à la norme NFP 18.301, en s'inspirant de l'article 4.2 de l'annexe B3 du fascicule 65B du CCTG.

L'Entrepreneur aura à sa charge la réalisation des essais attestant que les granulats répondent au niveau de prévention B défini par les recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction.

#### **2.4.3.3 - Eau de gâchage et d'apport (Fascicule 65B - Article 71.3)**

Le Maître d'Oeuvre demandera un certificat d'analyse si l'eau n'est pas potable.

#### **2.4.3.4 - Adjuvants (Fascicule 65B - Article 71.3)**

##### Contrôle intérieur

Toute livraison d'adjuvant donnera lieu à une présentation d'un certificat d'origine indiquant la date limite au-delà de laquelle ce produit livré devra être mis au rebut.

##### Contrôle extérieur

En début d'utilisation, le Maître d'Oeuvre fera effectuer contradictoirement un prélèvement sur chaque adjuvant.

#### **2.4.3.5 - Produit de cure**

Les produits de cure sont proposés par l'entrepreneur à l'acceptation du Maître d'Oeuvre et seront appliqués aux bétons témoins de l'épreuve de convenance. Du résultat de celle-ci dépendra la décision d'approbation.

Une cure par application d'un produit de protection paroi imperméable pourra être autorisée à la place d'une cure par humidification sous réserve de résultats probant d'une épreuve de convenance (réalisation d'un essai) relative à l'élimination du film (compatibilité avec la chape d'étanchéité).

#### **2.4.4 - Fabrication, transport et manutention des bétons hydrauliques**

Le PAQ définit les conditions de fabrication, transport et manutention des bétons.

##### **2.4.4.1 - Fabrication (Fascicule 65B - Article 72)**

En cas d'utilisation d'une centrale de chantier, celle-ci devra permettre le respect des tolérances en dosage dans le fascicule 65B article 72.2.

Dans le cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, l'usine sera inscrite sur une liste d'aptitude. Le PAQ précisera les moyens de secours prévus en cas de défaillance de l'unité de fabrication du béton.



#### **2.4.4.2 - Transport et manutention (Fascicule 65B - Article 72.3)**

Le PAQ précise :

- le délai d'emploi du béton et la conduite à tenir en cas de dépassement de ce délai,
- les moyens de secours prévus en cas de défaillance des appareils de manutention (pompe à béton,...),
- les dispositions pour bétonnage par temps chaud ou froid.

#### **2.4.5 - Assurance qualité des bétons (Fascicule 65B - Article 74 et 75)**

##### **2.4.5.1 - Epreuves d'étude et de convenance**

Les bétons de résistance caractéristiques supérieure ou égale à 25 MPa sont soumis à l'épreuve d'étude qui peut être constituée par la seule analyse des références existantes. Ils sont également soumis à l'épreuve de convenance.

Au cours des épreuves, le béton B30 fait l'objet de bétons témoins qui serviront de référence pour la qualité des parements fins et ouvragés. Ces épreuves sont à la charge de l'Entrepreneur.

##### **2.4.5.2 - Epreuves de contrôle**

En dérogation à l'article 75 du fascicule 65B, les épreuves de contrôle sont à la charge de l'Entrepreneur dans le cadre du contrôle externe.

La fourniture du béton, la fabrication, la conservation et le transport au laboratoire de contrôle des éprouvettes de béton sont assurés par l'Entrepreneur et lui sont rémunérés comme suit :

- béton rémunéré à raison de son volume au prix du bordereau applicable au même béton en oeuvre,
- moules considérés comme coffrages et payés comme tels au prix le plus bas du bordereau applicable aux coffrages en parois soignées,
- conservation et transport au laboratoire de contrôle rémunéré par majoration de 20 pour cent du prix de confection des éprouvettes établi comme ci-dessus.

L'ouvrage sera décomposé en "lot d'emploi" compatible avec l'application de l'épreuve du contrôle définie par le Fascicule 65B du CCTG, art. 75.2.

On comprendra par "lot d'emploi" la quantité de béton d'un même type, provenant d'une même unité de fabrication, mise en oeuvre en une journée.

En fonction de la définition des "lots d'emploi", il sera établi par le Maître d'Ouvre un plan de contrôle communiqué à l'Entrepreneur.

Il sera effectué :

- 3 prélèvements par lot de béton de volume inférieur à 100 m<sup>3</sup> ;
- 3 prélèvements plus un par 100 m<sup>3</sup> supplémentaire ou fraction restante par lot de béton de volume supérieur à 100 m<sup>3</sup>.

### **2.4.5.3 - Epreuves d'information**

Le PAQ précise :

- les conditions de réalisation des épreuves d'information
- les modalités de communication des résultats par l'Entrepreneur au Maître d'Oeuvre
- la conduite à tenir lorsque les résultats escomptés ne sont pas atteints.

## **2.5 - COMPOSANTS (FASCICULE 65B - CHAPITRE 8)**

### Assurance de la qualité

L'Entrepreneur devra intégrer le PAQ du producteur au PAQ du chantier. La réception en usine comportera, s'il y a lieu, la conformité des parements concernés (notamment sur l'aspect par rapport aux parements de référence).

Tous les éléments devront être homogènes au niveau de la texture et uniformes au niveau de la teinte. La conformité des parements sera appréciée conformément aux dispositions de l'art. 3.08 du CCTP.

A cet effet les éléments seront stockés dans des conditions permettant la vue de l'ensemble des parements à une distance minimale d'un (1) mètre.

## **2.6 - COLLECTE ET EVACUATION DES EAUX**

### **2.6.1 - Drainage derrière les maçonneries**

#### **2.6.1.1 - Dalles drainantes ou agglomérées en béton poreux**

Les matériaux poreux destinés au drainage des remblais derrière les maçonneries seront des agglomérés de béton sans sable de dimensions 0.10 x 0.25 x 0.60 ou des dalles ou pavés poreux donnant une épaisseur similaire.

Elles devront avant tout emploi avoir reçu l'agrément du Maître d'Oeuvre. La granulométrie des granulats entrant dans la fabrication des dalles devra être adaptée à celle des remblais contigus à drainer et satisfaire aux conditions de filtrage.

Les parois drainantes seront dimensionnées pour tenir compte de la hauteur du remblai contigu.

#### **2.6.1.2 - Drain diamètre 200**

A la base des dalles seront placés des drains en PVC diamètre 200 noyés dans du béton.

Barbacanes

Elles seront placées dans les culées pour évacuer le drain  $\phi$  200 et seront en PVC  $\phi$  100.

## **2.7 - MATERIAUX POUR REMBLAIEMENT**

### **2.7.1 - Matériaux pour remblais de fouilles**

Les matériaux en provenance des fouilles effectuées par l'Entrepreneur pourront, après tri préalable, être utilisés pour le remblaiement des fouilles s'ils sont reconnus convenables par le Maître d'Oeuvre.

### **2.7.2 - Matériaux pour remblais divers**

Les matériaux pour remblais exécutés par l'entreprise pour ses installations de chantier et situés sur l'emprise des voies, pourront être des matériaux en provenance des fouilles.

### **2.7.3 - Matériaux pour remblais contigus à l'ouvrage**

Le P.A.Q. précise les caractéristiques et la provenance exacte des matériaux que l'entrepreneur compte utiliser. Les matériaux pour remblais contigus devront avoir les caractéristiques suivantes :

- classification R.T.R. : classes D2/D3,
- granulométrie : continue,
- diamètre des plus gros éléments : 80 à 100 mm si D3,
- passant à 80 microns inférieur à 5 %,
- équivalent de sable supérieur à 25,

- refus à 2 mm supérieur à 30 % (D2),
- indice de plasticité non mesurable.

Ils proviendront :

- de carrières proposées par l'entrepreneur et soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

## **2.8 – MICROPIEUX**

### **2.8.1 Matériel de forage**

Les matériels que l'entreprise se propose d'utiliser seront soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

### **2.8.2 Tubes « Pétroliers » pour Micropieux**

Le micropieu est équipé d'armatures et d'un système d'injection qui est un tube à manchettes mis en place dans un coulis de gaine et d'un tubage en PVC anti frottement lors de passage dans de la maçonnerie existante culée C1 plus d'une injection de résine souple entre la maçonnerie et le tubage (culée C1).

Les tubes seront neufs. Ils seront raboutés par manchons extérieurs à filetage carré. Il sera efficace avec prise en compte de réduction due à la corrosion sera supérieure à 39 cm<sup>2</sup>.

### **2.8.3 Contrôle des matériaux et matériels**

Le Maître d'Oeuvre se réserve le droit de prendre toutes les mesures qu'il jugera convenable en vue de surveiller les travaux confortatifs sur l'ouvrage et notamment de vérifier par des essais la qualité des matériaux employés en plus des essais faits en usine, de faire effectuer des essais sur place.

## **2.9 – COULIS POUR MICROPIEUX**

(article 92.3 du fascicule 65A)

### **2.9.1 - Généralités**

Les compositions nominales des coulis et les modalités des épreuves sont proposées par l'Entreprise. Le PAQ définit la composition nominale des coulis et les modalités des épreuves (composition, viscosité, temps de prise, décantation à trois (3) heures, résistance à la compression simple à 7, 14, 28 jours.

### **2.9.2 - Constituants**

Outre le respect des dispositions de l'article 92.3 du fascicule 65A du CCTG, les dispositions de l'article 2.4 du présent CCTP sont applicables au ciment, à l'eau et aux adjuvants entrant dans la composition des coulis pour ce qui est des vérifications et contrôles. Elles sont complétées par les dispositions du présent article.

### **2.9.3 – Transports, livraison, stockage**

#### **A – Dispositions générales**

Les constituants des coulis (ciments, adjuvants et additifs) seront emballés et stockés en usine, transportés et livrés sur le chantier conformément aux textes en vigueur.

Les constituants seront stockés par lots à l'abri de l'humidité et du gel dans un local clos et couvert. Une notice donnant le mode de préparation du coulis sera remise au chargé de l'opération à l'occasion de la première livraison.

#### **B – Contrôle interne**

L'Entrepreneur procédera pour chaque lot de fourniture :

- à la vérification des modalités de livraison, transport et stockage,
- à l'identification des produits, aux essais de reconnaissance et aux prélèvements conservatoires.

L'Entrepreneur remettra au Maître d'Oeuvre un double des bordereaux de livraison avec la confirmation de l'identification, les certificats d'essai de conformité, les résultats des essais de reconnaissance et les prélèvements conservatoires.

Dans le cas d'une non conformité, les produits seront immédiatement évacués du chantier.

En particulier pour le ciment, l'Entrepreneur s'assurera par un essai d'identification rapide que le ciment livré est bien celui qui a servi à la fabrication des coulis lors de l'épreuve d'étude.

On vérifiera notamment les propriétés suivantes :

- finisse du ciment,
- teneur en C1 et S du ciment.



L'Entrepreneur procédera également aux prélèvements conservatoires à remettre au laboratoire du Maître d'Oeuvre pour chaque lot livré :

- dix (10) kg pour les lots de ciments (au lieu de vingt cinq (25) kg),
- un sac (1) ou un (1) bidon pour les adjuvants et additifs.

### **C – Contrôle extérieur**

Le Maître d'Oeuvre peut intervenir pour vérifier le respect des modalités du contrôle interne.

#### **2.9.4 – Fabrication, tolérance**

Le liant et les composants sont tamisés avant introduction dans le malaxeur au moyen d'un tamis de mailles inférieures à 2 mm. Il en est de même du coulis avant sa mise en œuvre.

Les tolérances de fabrication ne devront pas excéder en masse :

- ± 3 % pour le ciment,
- ± 1 % pour l'eau,
- ± 2 % pour l'adjuvant,
- ± 1 % pour l'additif.

#### **2.9.5 – Vérification et contrôles, assurance de qualité**

##### **A - Epreuve d'étude**

L'Entrepreneur proposera à l'acceptation du Maître d'Oeuvre le laboratoire chargé de l'épreuve d'étude et les modalités d'exécution de l'épreuve d'étude.

Les résultats de cette épreuve d'étude seront remis au Maître d'Oeuvre en même temps que le programme de réalisation des micropieux.

L'épreuve d'étude comprendra dans le cas d'une formule n'ayant pas fait l'objet d'une étude précédente :

- les caractéristiques des constituants (résultats des analyses),
- la mesure des variations de la fluidité et de l'exsudation en fonction de la teneur en eau, la détermination du rapport E/C compatible avec une bonne injectabilité et la protection des armatures,
- la mesure du retrait de la formule retenue sur coulis à trois teneurs en eau différents (plus ou moins 1 ou 21 pour 100 kg de ciment de la valeur optimale),
- la mesure des résistances mécaniques (flexion, compression),
- la durée d'injectabilité en fonction de la température (début et fin de prise),
- l'absorption capillaire.

Les caractères spécifiés ci-avant seront déterminés selon les normes expérimentales suivantes :

- |                          |         |
|--------------------------|---------|
| - fluidité               | P 18358 |
| - exsudation             | P 18359 |
| - retrait                | P 19361 |
| - résistances mécaniques | P 18360 |
| - prise                  | P 18362 |
| - absorption capillaire  | P 19364 |

Dans le cas contraire, l'épreuve d'étude portera sur la vérification de la fluidité et de l'exsudation. L'épreuve d'étude est à la charge de l'Entrepreneur.

## **B – Epreuve de convenance**

Les essais de l'épreuve de convenance seront effectués vingt quatre (24) heures avant le début de la première opération sur site.

L'épreuve de convenance portera sur une gâchée adaptée aux conditions normales d'utilisation du malaxeur et de 50 kg minimum. Celle-ci est à la charge de l'Entrepreneur. Les essais et l'interprétation seront réalisés par le laboratoire du Maître d'Oeuvre.

Cette épreuve comprendra la détermination de la fluidité et de l'exsudation du coulis prélevé au début et à la fin de sa mise en oeuvre.

Les résultats seront jugés satisfaisants si :

- la valeur de fluidité est à plus ou moins (3) secondes près égale à celle fixée par la fiche d'identification tout en restant inférieure à 25 secondes,
- l'exsudation ne dépasse pas 2 %.

Au cours de l'épreuve de convenance, seront vérifiés l'état et le fonctionnement de l'ensemble du matériel y compris celui de secours, les températures du coulis et du béton au début et à la fin de l'épreuve.

Dans le cas où les résultats ne seraient pas satisfaisants, une nouvelle gâchée sera exécutée. Si les résultats ne sont pas convenables, l'Entrepreneur devra proposer les mesures qu'il compte prendre pour arriver aux résultats spécifiés (emploi d'un autre matériel...). Ensuite une nouvelle épreuve de convenance devra avoir lieu.

L'épreuve de convenance fera l'objet d'un procès verbal établi par le personnel responsable des scellements qui sera remis au Maître d'Oeuvre.

## **C – Epreuve de contrôle**

### **C1 – Contrôle interne**

L'épreuve de contrôle est exécutée conformément aux dispositions de l'article 95.5.1 du fascicule 65A du CCTG.

### **C2 – Contrôle extérieur**

Des contrôles non destructifs peuvent être effectués à posteriori conformément à l'article 95.5.2 du fascicule 65A.

## **2.10 – PEINTURES POUR ELEMENTS METALLIQUES**

Les produits entrant dans la composition du système de protection anti-corrosion retenu devront être certifiés par l'ACQPA (Association pour la Certification et la Qualification en Peinture Anti-corrosion).

### **2.10.1 Définition du système de protection anti-corrosion**

Les ossatures métalliques de la passerelle seront protégées par galvanisation + peinture ou métallisation en option. L'entreprise proposera, à l'acceptation du Maître d'œuvre, parmi les systèmes certifiés pour application sur acier galvanisé de classe C4G (système de peinture pour atmosphère aérienne de corrosivité élevée) trois systèmes différents.

### **2.10.2 Couleur de la peinture de la couche d'habillage**

Le choix de la couleur de la couche d'habillage se fera sur présentation du nuancier de couleur RAL.

## **2.11 - BADIGEON POUR SURFACES DE BETON AU CONTACT DES TERRES**

Le badigeon pour parements cachés du béton sera soit du goudron désacidifié, soit du bitume à chaud, soit une émulsion non acide de bitume. Le PH doit être supérieur à 6.

Il devra être tel qu'il présente une bonne cohérence au béton.

## **2.12 - GEOTEXTILE**

Un géotextile non tissé thermolié, de type Terram T51 (ou équivalent : selon NF EN ISO 10319 ; résistance à la traction  $\geq 17$  kN/m et allongement  $\geq 25$  %, selon NF G 38017 ; ouverture de filtration  $< 100 \mu\text{m}$ ) sera disposé à l'arrière de l'ouvrage.

L'entrepreneur devra avant toute livraison justifier que les géotextiles proviennent d'usines agréées et qu'ils répondent aux caractéristiques définies dans les dernières recommandations du Comité Français des Géotextiles et Géomembranes. Sur le chantier, les rouleaux seront stockés sur des bastinges et seront recouverts d'une bâche. Ils seront maintenus à l'écart de la circulation des engins.

Le géotextile sera soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

## **2.13 – MUR EN MACONNERIE**

Le mur en maçonnerie situé culée C1 sera reconstitué à partir de pierres récupérées sur place.

Les éléments devront être soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre, avant mise en place. Ces éléments devront, dans la mesure du possible, offrir le même aspect que ceux constituant l'ouvrage.

La composition du mortier ainsi que son coloris seront soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre avant mise en oeuvre.

## **2.14 - COLLECTE ET EVACUATION DES EAUX**

### **2.14.1 – Tube PVC diamètre 100**

Un tube PVC diamètre 100 mm sera noyé dans chacune des culées afin de recueillir et d'évacuer en contre bas les eaux récoltées par les sommiers.

### **2.14.2 – Gargouilles**

Des gargouilles constituées de PVC diamètre 100 mm seront disposées régulièrement, de chaque côté du tablier, afin de recueillir les eaux de pluie et de ruissellement.

La position et la pente de chaque tube devront être conformes aux plans du marché. On veillera à laisser dépasser suffisamment les tubes PVC afin d'éviter que l'eau coule sur le tablier.

### **2.14.3 – Garde-corps**

Ils seront du type S8.

Les dispositifs d'ancrages des garde-corps devront être conformes aux spécifications du SETRA.

## **2.15 – APPAREILS D'APPUI**

### **2.15.1 - Généralités**

Les appareils d'appui seront en élastomère fretté. Ils seront garantis contre tout défaut d'adhérence et de fissuration pendant un an ; si un défaut était constaté pendant cette période de garantie, l'entrepreneur serait amené à changer les appareils défectueux à sa charge.

L'Entrepreneur devra remettre au Maître d'Ouvrage le certificat de conformité des appareils d'appui rempli et signé par le fournisseur de ceux-ci.

### **2.15.2 - Caractéristiques de l'élastomère**

L'élastomère devra présenter les caractéristiques mécaniques suivantes :

- dureté Shore A ou degrés internationaux de dureté de l'élastomère suivant la norme NFT 46.003 compris entre 55 et 65.
- résistance minimale de rupture  $R = 12$  MPa et allongement minimal de rupture  $A = 450$  % suivant norme NFT 46.002.
- déformation rémanente maximale = 20% suivant norme NFT4G.011.
- variations maximales des caractéristiques mécaniques après vieillissement à l'étude suivant norme NFT 46.004:

Dureté Shore SHA	: +15%
Résistance à rupture R	: + ou - 15 %
Allongement à rupture A	: 40 %

### **2.15.3 - Caractéristiques des frettes**

Les têtes de frettage seront en acier inoxydable. Les essais de traction sur les frettes doivent donner des résistances minimales à la rupture de 370 MPa pour l'acier ordinaire ou 500 MPa pour l'acier inoxydable.

### **2.15.4 - Caractéristiques des appareils**

Les essais sur les appareils d'appui seront effectués conformément aux indications du bulletin n° 4 du SETRA, édition 1974, paragraphe 4.4.2. Le module G sera compris entre 0.7 et 0.9 MPa.

### **2.15.5 - conditions de livraison et de stockage**

Les appareils d'appui devront être livrés sur chantier dans des emballages permettant leur identification par le numéro du lot de fabrication.

Ils seront stockés ensemble, sur une surface propre et plane, à l'abri de la pluie, du soleil, des souillures et de la poussière.

## **2.16 – ETANCHEITE**

(Fascicule 67 – titre 1<sup>er</sup>)

### **2.16.1 - Chape d'étanchéité**

La qualité des matériaux entrant dans la composition du complexe d'étanchéité, constitué d'une chape coulée en place de 3 centimètres d'épaisseur, sera conforme à celle définie dans le Fascicule 67, titre 1<sup>er</sup> du CCTG.

Un autre type d'étanchéité pourra être proposé par l'Entrepreneur, dans le cadre des propositions techniques jointes à son offre.

Les clauses techniques courantes relatives au surfacage et à l'étanchéité des tabliers d'ouvrages d'art contenues dans le dossier STER de juillet 1981 du SETRA sont rendues contractuelles.

### **2.16.2 - Joint**

Dans tous les cas, le système devra être proposé à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

## **2.17 – BORDURES DE TROTTOIRS**

(Fascicule 31 du CCTG, normes NF P 98-301, P 98-302, P 98-304)

Les bordures de trottoir doivent correspondre à la classe A (article 7.2 du fascicule 31 du CCTG).

## **2.18 – CANIVEAUX FIL D'EAU**

Les caniveaux fil d'eau longeant les chaussées sera en asphalte porphyre coulé en place.

Les matériaux employés pour le caniveau devront répondre aux spécifications correspondant à la deuxième couche d'étanchéité de la chape épaisse.

## **2.19 – JOINTS DE CHAUSSEE**

Les joints de chaussée seront des joints coulés en place à revêtement amélioré. Ils devront être étanches à l'eau de ruissellement du tablier.

L'entreprise devra préciser :

- la marque du joint, qui sera proposé à l'agrément du Maître d'œuvre ;
- les provenances et caractéristiques physiques et mécaniques des matériaux constitutifs (ainsi que les essais et contrôles s'y apportant dans le cas des joints de chaussée coulés en place) ;
- les dispositions constructives mises en œuvre pour assurer de façon parfaite la continuité du joint sur trottoirs.

Le joint devra obligatoirement avoir fait l'objet d'un avis technique du SETRA.

## **2.20 – CONSTITUANTS DU BETON BITUMINEUX**

Le béton bitumineux sera constitué de granulats 2/3 - 6/10 - 10/14 et de sable 0/2 à traiter par du bitume. Il sera reconstitué en centrale d'enrobage.

Tous ces matériaux seront fournis par l'Entrepreneur.

### **Sable fillérisé de concassage 0/12 "tamis"**

Il présentera les caractéristiques suivantes :

- teneur en fin moyenne égale à 18% (+ 3%),
- équivalent de sable supérieur à 35,
- angularité : 100 % concassé,
- teneur en eau sur stock inférieure à 3 %,
- granularité : 0/2.



**Pour les gravillons 2/6, 6/10, 101/14 « tamis »**

- forme coefficient d'aplatissement supérieur à 80,
- dureté: coefficient de LOS ANGELES inférieur à 16,
- angularité : entièrement concassés,
- provenance des gravillons 2/6 - 6/10 - 10/14.

Les gravillons 2/6 - 6/10 - 10/14 proviendront de carrières.

**Nature du bitume**

Le bitume entrant dans la composition du béton bitumineux et de la grave-bitume sera du bitume 60/70 dosé à 5,6 %.

## **CHAPITRE 3 - EXECUTION DES TRAVAUX**

### **3.1 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE (FASCICULE 65B - CHAPITRE III)**

#### **3.1.1 - Dispositions générales**

A la fin des études l'Entrepreneur remet au Maître d'Oeuvre, en 2 exemplaires, les notes de calculs d'exécution mises à jour et précédées d'une liste récapitulative et d'un résumé des principales modifications apportées aux hypothèses de calcul en cours de déroulement de l'étude.

Après exécution des travaux, l'Entrepreneur fournira un dossier de récolement comportant les éléments suivants :

- Programme des travaux et calendrier réel d'exécution ;
- Plan d'Assurance Qualité accompagné de tous les résultats du contrôle interne et externe ;
- Plans et dessins conformes à l'exécution ;
- Notes de calcul d'exécution faisant apparaître très clairement l'état estimé final des contraintes le long du tablier sous charges permanentes.

Sur tous les documents devra figurer clairement l'indication "Conforme à l'exécution".

En complément aux modalités définies à l'article 40 du CCAG, il est précisé que les documents conformes à l'exécution seront remis en 3 exemplaires dont :

- 2 exemplaires sous forme de tirage,
- 1 exemplaire sous forme de calque polyester.

Les documents conformes à l'exécution incluent :

- les plans et dessins d'exécution,
- les consignes d'exécution et toutes les données relatives aux ouvrages provisoires nécessaires pour connaître les efforts supportés par l'ouvrage pendant sa construction.
- le graphique constat d'exécution,
- les documents constitutifs du PAQ, mis à jour selon le déroulement du chantier.

L'absence de remise de ces documents entraîne l'application des pénalités prévues au CCAP.

### **3.1.2 - Délais de production et de vérification**

L'article 8.2 du CCAP comporte une liste de documents assortis des délais de production et de vérification.

Le tableau ci-après comporte une liste non limitative des documents à fournir et des opérations à exécuter par l'Entrepreneur et le Maître d'Oeuvre pour l'organisation des travaux.

N° ordre	Opérations	Références	Documents à fournir	Délai en jours calendaires
1	Projet des installations de chantier	Art. 8.1 et 8.4 du CCAP Article 34 fasc. 65B du CCTG	Notes - Plan	15 jours à compter de la date de notification du marché
2	Programme d'exécution des travaux	Article 33 fasc. 65B du CCTG  Art. 8.1 du CCAP	Note technique, calendrier détaillé  plan d'assurance de la qualité (PAQ)	15 jours à compter de la date de notification du marché
3	Mise à jour du programme d'exécution	Art. 8.1 du CCAP du	Calendrier PAQ	Tous les 30 jours suivant l'avancement des travaux
4	Plan particulier de sécurité et de protection de la santé	Art. 8.1 du CCAP	Plan	30 jours à compter de la date de notification du marché
5	Calculs justificatifs et dessins d'exécution des ouvrages	Art. 8.1 du CCAP et art. 3.2 du CCTP Article 32 du fasc. 65B du CCTG	Plans, notes de calculs, avant-métré	Cf. articles 8.1 8.2 du CCAP

### **3.1.3 - Installations de chantier (Fascicule 65B - Article 34)**

Pour l'établissement du projet des installations de chantier, l'entreprise tiendra compte des éléments cités à l'article 8.4, du CCAP ainsi que des indications de l'article (1.7) du C.C.T.P. "Contraintes particulières imposées au chantier".

### **3.1.4 - Calendrier d'exécution ( Fascicule 65B - Article 33)**

Pour l'établissement du calendrier d'exécution des travaux, et pour l'organisation du chantier, l'Entrepreneur tiendra compte des indications de l'article 1.7 du C.C.T.P. "Contraintes particulières imposées au chantier".

Le calendrier d'exécution des travaux sera présenté de telle sorte qu'apparaissent les tâches critiques et leur enchaînement.

### **3.1.5 - Journal de chantier**

Le journal de chantier sera tenu sur le chantier par un représentant du Maître d'Oeuvre.

Pour l'établissement de ce journal, l'entreprise devra fournir au Maître d'Oeuvre chaque jour un compte-rendu de chantier sur lesquels seront consignés tous les renseignements relatifs à la marche du chantier et en particulier :

- les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel,
- la nature et le nombre d'engins en fonctionnement et en panne,
- la durée et la cause des arrêts de chantier,
- les dispositions prises et les mesures effectuées par l'Entrepreneur pour régler son matériel et contrôler les réglages.

Sur ce journal, seront également consignés par le représentant du Maître d'Oeuvre :

- les conditions atmosphériques,
- les dérogations relatives à l'exécution et au règlement telles que modifications de tous documents, ordres de service, dessins, résultats d'essais hors chantier,
- les résultats d'essais effectués par les laboratoires,
- les réceptions de matériaux,
- tous les détails présentant quelque intérêt au point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix de revient et de la durée réelle des travaux,
- les incidents de chantier susceptibles de donner lieu à réclamation de la part de l'Entrepreneur.

Ce journal sera visé par le Maître d'Oeuvre et le représentant de l'entreprise chaque jour.

## **3.2 - ETUDE D'EXECUTION**

Les dispositions suivantes relatives aux études d'exécution sont développées à l'annexe A1 du C.C.T.P. :

- conditions d'établissement des études
- bases des études

Le dossier de récolement comprendra pour chacune des pièces du dossier (plan ou notes de calculs ou autre document) :

- . 1 exemplaire reproductible (pour les plans, sur calque polyester)
- . 3 tirages
- . 1 jeu de disquettes des plans traités sous Autocad.

### **3.3 - TRAVAUX PREPARATOIRES**

#### **3.3.1 - Déblais aux emplacements de l'ouvrage**

Les déblais complémentaires nécessaires à la réalisation des ouvrages seront mis en dépôt définitif ou provisoire ou évacués à la décharge publique suivant leur destination.

L'Entrepreneur prendra les dispositions suivantes :

- mise en dépôt provisoire des déblais devant être réemployés dans le cadre du présent marché. Ils seront sélectionnés suivant leur nature.
- les déblais non réemployables ou excédentaires seront évacués à la décharge publique dans un rayon de 3 km.

#### **3.3.2 - Accès**

L'accès du chantier aux voies publiques est soumis aux contraintes et prescriptions évoquées à l'article 1.7 du présent C.C.T.P.

#### **3.3.3 - Dispositifs de sécurité et Signalisation**

La réalisation, fourniture, mise en place et maintenance des dispositifs de sécurité et de la signalisation des chantiers incombent à l'Entrepreneur. Les dispositifs de sécurité et de signalisation devront être définis et mis en place après accord du Maître d'Oeuvre.

### **3.4 - FONDATIONS**

Les ouvrages sont fondés sur micropieux  $\phi$  250 mm.

### **3.5 - TERRASSEMENTS**

#### **3.5.1 - Prescriptions générales**

Outre les terrassements évoqués précédemment, ceux évoqués ci-après concernent l'exécution des fouilles de l'ouvrage y compris leur remblaiement et la réalisation des remblais contigus.

#### **3.5.2 - Matériaux trouvés**

Les dispositions de l'article 33 du CCAG sont applicables.

#### **3.5.3 - Canalisations diverses**

L'Entrepreneur a l'obligation de contacter les concessionnaires avant tout démarrage des travaux. L'Entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires pour ne pas endommager les réseaux existants lors des travaux. En cas d'anomalie observée par rapport à l'emplacement des réseaux sur les plans, il avertira immédiatement le Maître d'Oeuvre.

#### **3.5.4 -Terre végétale**

Conformément aux dispositions de l'article 3.03 la terre végétale sera sur autorisation du Maître d'Oeuvre, stockée à proximité immédiate du chantier. Les tas ne dépasseront pas 2 m de hauteur.

#### **3.5.5 - Terrassements généraux**

L'entreprise O.A est la première à intervenir sur le site. La plate forme livrée à l'entreprise sera composée du TN, y compris la présence des arbres.

#### **3.5.6 - Exécution des fouilles**

Seront considérées comme fouilles tous les déblais exécutés au droit des appuis de l'ouvrage et nécessaires à l'exécution des fondations et des parties en élévation.

Les moyens d'excavation feront l'objet de propositions techniques de l'Entrepreneur. Autant que faire se peut, les talus des fouilles seront le plus vertical possible ; l'attention de l'Entrepreneur est néanmoins attirée sur la nécessité, même en terrain ne nécessitant pas de soutènement, de mettre en place les protections prescrites par les organismes de sécurité et les règlements en vigueur.

Un contrôle du fond de fouille par le Maître d'Oeuvre sera à faire avant de couler le béton de propreté ou de substitution, celui-ci devant être coulé aussitôt après l'accord du Maître d'Oeuvre. En aucun cas, le fond de fouille ne restera exposé à l'air et aux intempéries plus de 24 heures, sauf autorisation expresse du Maître d'Oeuvre.

L'espace situé entre le fond de fouille et la base de la semelle sera comblé à l'aide d'un béton B 16 de propreté dont l'épaisseur minimale et la surlargeur périphérique minimale par rapport à la semelle seront en tout point de 0,10 m.

Les matériaux en provenance des fouilles seront, après visa du Maître d'Oeuvre :

- soit mis en dépôt provisoire pour être réutilisés en remblais, s'ils sont reconnus de bonne qualité
- soit utilisé au remblaiement des fouilles ;
- soit évacués à la décharge.

Pour toutes les fouilles, les épuisements devront être menés de telle façon que le coulage du béton de propreté puisse être effectué à sec.

Si les épuisements entraînent des éboulements, ils seront, sur accord du Maître d'Oeuvre, arrêtés ; le bétonnage sera, dans ce cas, exécuté sous l'eau.

Toutes les surfaces des déblais et des fouilles devront pouvoir être rapidement, sur simple demande du Maître d'Oeuvre et sans plus-value, être protégées par des films plastiques étanches.

Le fond des déblais devra être sensiblement penté pour faciliter l'évacuation des eaux vers les points bas où elles peuvent être recueillies. Ces points bas seront équipés de puisards où seront implantés les pompes d'épuisement. En crête de talus, des rigoles empêcheront les eaux d'accéder au fond des terrassements.

Les remblaiements des fouilles seront exécutés soit avec des matériaux provenant des fouilles reconnus de bonne qualité et mis en dépôt provisoire à cet effet, soit au moyen de matériaux fournis par l'Entrepreneur et proposés à l'agrément du Maître d'Oeuvre.



Ces matériaux seront expurgés de pierres dont la plus grande dimension excéderait 10 centimètres.

Ces remblais seront méthodiquement compactés conformément au Fascicule 2 du CCTG.

L'épaisseur maximale de chaque couche élémentaire de remblai ne devra pas excéder 30 centimètres. La densité sèche des remblais en place devra atteindre 90% de la densité sèche à l'Optimum Proctor Normal.

Les fouilles seront remblayées jusqu'au niveau du terrain naturel après exécution des fondations.

### **3.5.7 - Remblais contigus aux ouvrages**

#### **3.5.7.1 - Définition**

Sont considérés comme remblais contigus aux ouvrages les remblais mis en place autour des culées, conformément aux plans du dossier.

Ils comporteront 1 m en arrière des ouvrages un talus à 3/2.

#### **3.5.7.2 - Préparation du terrain**

Les terrains à remblayer recevront la préparation de décapage décrite au paragraphe I, 1er alinéa, de l'article 15 du Fascicule 2 du CCTG.

Le remblaiement des trous résultant de l'arrachage des souches et de l'exécution des démolitions et purges sera effectué par apport de matériaux destinés aux remblais contigus aux ouvrages.

#### **3.5.7.3 - Exécution des remblais**

Avant tout début d'exécution des remblais et après comblement des cavités, un levé contradictoire sera effectué.

Les remblaiements contigus à l'ouvrage sont constitués des matériaux spécifiés au chapitre II du chapitre 3 du présent C.C.T.P.

L'assiette des remblais sera d'abord compactée à quatre vingt quinze (95) pour cent du Proctor Modifié.

Les remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies au paragraphe 4 de l'article 12 du fascicule 2 du C.C.T.G. et dans un ordre compatible avec les hypothèses de calcul des ouvrages. Les remblais doivent être exécutés de façon à ce qu'ils n'exercent pas sur les ouvrages des poussées dissymétriques qui leur seraient nuisibles.

L'épaisseur maximale des couches élémentaires de remblais obtenue après compactage ne devra pas excéder quinze (15) centimètres. La densité sèche des remblais en place devra atteindre quatre vingt dix sept (97) pour cent du Proctor Modifié dans le corps du remblai et cent pour cent ( 100 %) du Proctor Modifié dans le dernier mètre.

L'arase des remblais devra présenter les caractéristiques suivantes à l'essai de plaque :

EV2

----- < 2 et EV2 > 80 MPa

EV 1

Sur une largeur minimale de un ( 1 ) mètre derrière les maçonneries, les remblais seront expurgés d'éléments dont la plus grande dimension excéderait 100 mm.

Les parties latérales de chaque couche de remblai devront être compactées jusqu'aux talus de la même manière et au même taux que la partie centrale du remblai. Pour arriver à ce résultat, l'entrepreneur sera tenu de suivre à l'exécution, un surprofil provisoire élargi qui sera retouché et mis au profil définitif après compactage.

Le matériel de compactage est soumis à l'approbation du maître d'oeuvre. Celui-ci vérifie la compatibilité du matériel proposé avec les cadences maximales d'approvisionnement que lui indique l'entrepreneur en début de chantier.

Si des variations de la qualité des sols ou des tassements interviennent par rapport aux prévisions, l'entrepreneur doit soumettre à nouveau à l'approbation du maître d'oeuvre le matériel de compactage.

En cas d'insuffisance de compactage et notamment si les résultats imposés au présent C. C. T. P. ne sont pas atteints ou plus généralement si des réserves ont été émises par le Maître d'oeuvre dans le journal de chantier, l'entrepreneur doit procéder à ses frais à :

- une reprise de compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- l'enlèvement des matériaux sous-compactés et leur mise en oeuvre correcte conformément au présent C.C.T.P. si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche.
- l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou toute autre mesure de son choix pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en oeuvre si l'état des matériaux au moment de la reprise de compactage ou de leur mise en oeuvre ne permet pas leur réemploi.

Dans le cas contraire, il doit évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres en satisfaisant aux prescriptions du présent C.C.T.P.

Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur, y compris les incidences financières diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes mis en dépôt, etc...).

#### **3.5.7.4 - Evacuation des eaux**

L'Entrepreneur doit maintenir en cours de travaux une pente transversale de six (6%) pour cent à la surface des parties remblayées et exécuter en temps utile les différents dispositifs provisoires de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (banquettes, saignées, descentes d'eau, fossés, etc...).

En cas d'arrêt de chantier de courte durée et au minimum à la fin de chaque journée l'Entrepreneur doit niveler et fermer la plate-forme.

En cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congés, pannes, intempéries) il soumet au visa du Maître d'Ouvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages terminés.

### **3.6 - METHODE DE CONSTRUCTION**

Les méthodes de construction seront proposées par l'Entrepreneur à l'appui de son offre. Elles auront pour but d'atteindre les objectifs des ouvrages terminés décrits à l'article 1.4 en fonction des "Contraintes" exposées à l'article 1.7 du C.C.T.P. Après mise au point, ces méthodes de construction seront rendues contractuelles.

D'autres précisions relatives aux procédés d'exécution pourront être remises soit à l'appel d'offres, soit au moment de l'établissement des projets des ouvrages provisoires et des programmes particuliers d'exécution prévus par le marché.

### **3.7 - OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES (FASCICULE 65B - CHAPITRE IV)**

#### **3.7.1 Généralités**

Les prescriptions relatives aux ouvrages provisoires sont celles du chapitre IV du Fascicule 65 A complétées.

#### **3.7.2 Classement des ouvrages provisoires : nature et catégorie**

L'entrepreneur pourra proposer dans le PAQ le classement d'ouvrages non définis dans le cadre du présent marché.

#### **3.7.3 Signalisation – Sécurité**

Il appartient à l'entrepreneur de prévoir en liaison avec le Chargé d'échafaudage et de soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre toutes les dispositions utiles en vue d'assurer la signalisation et la protection des échafaudages porteurs.

- a) – Prescriptions complémentaires pour les matériels pour les matériels spéciaux et les dispositifs de protection

Sans objet

- b) – Prescriptions complémentaires pour les étalements de ponts et les cintres

Sans objet

- c) – Procédure d'exécution de l'étalement

Sans objet

#### **3.7.4 - Epreuves des ouvrages provisoires**

A préciser dans le PAQ

#### **3.7.5 - Engins de manutention**

Pour les engins de manutention non classés parmi les ouvrages provisoires (grues, poutres de lancement, portiques, bardeurs...) l'entreprise fournira au Maître d'Oeuvre un avis de réception émis par un organisme de contrôle habilité dans le cadre de la législation en vigueur.

### **3.8 - COFFRAGES (FASCICULE 65B - CHAPITRE V)**

#### **3.8.1 - Qualité d'aspect des parois de coffrage :**

- Toutes les arêtes des parties coulées en place seront chanfreinées 2 cm x 2 cm sauf indication contraire des plans d'exécution (voir prescriptions architecturales).
- L'utilisation des bois bruts pour la confection des parois spéciales ou soignées est interdite.

- Les coffrages pourront comporter des écarteurs régulièrement espacés. Dans ce cas, la liaison d'étanchéité entre les écarteurs et les panneaux de coffrage sera réalisée par des pièces plastiques tronconiques, enlevées ensuite au décoffrage. Les trous seront rebouchés à l'aide d'un mortier sans retrait dans le cas de surfaces cachées. Dans le cas de parements visibles, ils seront laissés en l'état.

### **3.8.2 - Projet de coffrage**

Des dispositions particulières seront prises en compte pour l'établissement du projet de coffrage vis-à-vis :

- du calepinage des panneaux ( direction ou alignement des joints)
- du décoffrage (notamment pour les coffrages spéciaux)
- de la disposition des trous d'écarteur,
- de la mise en place de baguettes de reprise,
- de la réutilisation des panneaux

Ce projet sera soumis à l'avis du Maître d'Oeuvre.

### **3.8.3 - Epreuves de convenance**

- Les modes d'utilisation des différents coffrages :
  - nature et application des produits de démoulage,
  - protection juste après décoffrage,
  - mode de stockage d'attente des panneaux et protection de ceux-ci,
  - mode de manutention, de réglage, des traitements des joints,

seront arrêtés au cours des épreuves de convenance et devront être établis pour être fixes pendant toute la durée du chantier.

- Les éléments témoins :

\* Les éléments témoins des parements fins à réaliser dans le cadre de l'épreuve de convenance seront des plaques de béton B 30 de dimensions 1 m x 1 m x 0,20 m.

\* Les éléments seront exécutés en position verticale, au nombre de 3, en utilisant le même coffrage et le même béton.

Ils seront démoulés 3 jours après bétonnage et laissés à l'air libre.

Le Maître d'Oeuvre se prononcera sur le résultat obtenu 14 jours après le démoulage. En cas de refus, une nouvelle série de 2 x 3 éprouvettes sera entreprise avec de nouveaux paramètres.

\* Les éléments témoins sont rémunérés dans les prix de coffrage au forfait pour un maximum de 9 unités de chaque type. Au-delà, ils seront rémunérés au bordereau par les prix de coffrage et de béton.

## **3.9 - MISE EN OEUVRE DES ARMATURES POUR BETON ARME (FASCICULE 65B - ARTICLE 63)**

### **3.9.1 - Majoration de l'enrobage minimum**

L'enrobage minimum sera de 3 cm.

### **3.9.2 - Emploi des cales**

Les cales d'enrobage susceptibles d'être déplacées lors de mouvements de ferrillages au bétonnage sont ligaturées aux armatures.

### **3.9.3 – Résultat du contrôle intérieur**

Le résultat du contrôle intérieur des ferrillages sera remis au Maître d'œuvre afin de lui permettre de procéder à un contrôle extérieur.

## **3.10 - MISE EN OEUVRE DES BETONS**

### **3.10.1 - Vibration des bétons**

L'article 73 du Fascicule 65B du CCTG est précisé ainsi :

Il ne sera admis que des vibrateurs internes à fréquence élevée supérieure à 10 000 cycles par minute. Leur nombre et leur diamètre seront compatibles avec les cadences d'exécution et les conditions de mise en oeuvre.

Les dalles seront vibrées superficiellement avant talochage.

### **3.10.2 - Reprises de bétonnage**

Les reprises de bétonnage sur les parements fins ne pourront être admises qu'à condition qu'elles soient marquées par une baguette fixée au coffrage et retirée après achèvement de l'ouvrage. La position et le profil de cette baguette seront arrêtés en accord avec le Maître d'Oeuvre. La réduction maximale de l'enrobage sera de 10 mm.

### **3.10.3 - Surfaces non coffrées**

Le programme de bétonnage mentionnera les périodes suivant la mise en oeuvre du béton pendant lesquelles il sera interdit de marcher sur les surfaces non coffrées ou de disposer sur celles-ci une charge susceptible de déformer le béton frais. Il définira le mode d'application de la cure et comment s'effectuera la circulation nécessaire sur le chantier.

L'extrados des tabliers sera réglé à l'aide de cerces prenant appui sur des règles guides positionnées à l'avance avec une précision de 3 mm. Les règles reposeront sur le coffrage de l'intrados d'une manière indépendante des armatures.

### **3.10.4 - Cure (Fascicule 65B - Article 73.6)**

Dans le cas où la cure est assurée au moyen de l'application d'une protection temporaire imperméable sur un support destiné à recevoir une étanchéité adhérente, un essai de convenance de l'enlèvement du film sera effectué avant emploi du produit de cure.

### **3.11 – MONTAGE DE LA CHARPENTE**

#### **3.11.1 Montage provisoire en atelier**

- L'entrepreneur devra indiquer dans son programme de montage qu'il prévoit un montage provisoire conformément aux indications de l'article III.7 du fascicule 66 du C.C.T.G. ou proposera à l'acceptation du Maître d'œuvre les dispositions pour en pallier l'absence et notamment pour respecter les tolérances géométriques requises selon la norme P22-810.
- En cas de non acceptation par le Maître d'œuvre des dispositions proposées par l'entrepreneur, il sera procédé en atelier à un montage provisoire partiel des différents tronçons des poutres, des pièces de pont, des longerons avant mise en peinture et expédition sur le chantier.

Ce montage sera réalisé conformément aux prescriptions de l'article III.7 du fascicule 66 du C.C.T.G. Lors de ce montage provisoire partiel seront notamment vérifiées les longueurs des différents entretoisements et les contreflèches. La tolérance d'assemblage des entretoisements devra rester inférieure à 5 mm. L'entrepreneur procédera au remplacement sans indemnités des pièces de pont qui ne satisferont pas cette tolérance.

Si les montages partiels n'étaient pas jugés satisfaisants par le contrôle interne, le montage à blanc de l'ensemble du tablier devrait être effectué.

- Les montages partiels feront l'objet d'un procès verbal de contrôle interne adressé au Maître d'œuvre
- L'exécution des soudures en atelier fera l'objet d'un programme de soudage spécifique.

#### **3.11.2 Montage sur chantier**

##### **3.11.2.1 Assemblage sur chantier**

- L'exécution des soudures sur chantier fera l'objet d'un programme de soudage spécifique.
- L'assemblage par soudage sur chantier des différents tronçons de poutres préfabriqués en usine, se fera sous abri, de manière à ce que les travaux soient exécutés en atmosphère calme, dans des conditions de température et d'hygrométrie, et avec les équipements et commodités caractérisant le travail en usine.
- Les dispositions complémentaires suivantes seront appliquées, lors de soudages réalisés sur le site ou en atelier forain.
  - Les ateliers forains de soudage seront protégés contre les intempéries par un abri thermiquement isolé, incombustible et insensible au vent. Ces abris seront du type rigide,
  - L'entrepreneur devra en outre assurer l'éclairage, l'aération et l'accessibilité nécessaires au travail des soudeurs.
  - Si la température des pièces est inférieure à 5° C et si un préchauffage n'est pas prescrit par le mode opératoire, chaque lèvre de joint sera réchauffée à une température voisine de 40° C sur une largeur de 40 cm et sur toute la longueur du joint (dégourdissage).
  - Cette température sera maintenue sur toute la zone concernée jusqu'au refroidissement complet de la soudure,
  - Toutes les préparations des joints soudés seront meulées à blanc avant soudage pour éliminer toute corrosion, y compris la fleur de rouille, et toute trace de peinture.

##### **3.11.2.2 Mise en place du tablier**



- Le montage de la charpente sur chantier sera effectué conformément aux prescriptions de l'article III.8 du fascicule 66, notamment en ce qui concerne les ouvrages provisoires et le matériel de montage.
- Les parements en béton des appuis de l'ouvrage devront être efficacement protégés des souillures et des épaufures pendant toute la durée des opérations. En cas de tâches indélébiles ou de ragréages les prescriptions de l'article 102.3 du fascicule 65A seront appliquées au frais de l'Entrepreneur.
- La mise en place de la passerelle se fera par grutage.

### **3.11.2.3 Tolérances d'exécution**

Les tolérances d'exécution géométriques de l'ossature métallique en place sont fixées par la norme P22-810 ("Construction Métallique – Ouvrages d'Art – Tolérances Dimensionnelles")

## **3.12 - TRAITEMENT DE SURFACE**

### **3.12.1 - Surfaces de béton au contact des terres**

Les surfaces de béton en contact avec les terres recevront un badigeon de goudron désacidifié de bitume à chaud ou d'émulsion non acide de bitume. Trois couches seront mises en œuvre.

## **3.13 - REFERENCES ET TOLERANCES GEOMETRIQUES EN COURS D'EXECUTION**

### **3.13.1 - Références**

L'Entrepreneur indiquera, dans son PAQ, les éventuelles dispositions conservatoires des éléments du piquetage général et complémentaire.

### **3.13.2 - Tolérances géométriques**

Les tolérances géométriques sont définies par le Fascicule 65B.

## **3.14 - TOLERANCES FINALES - ACHEVEMENT DES OUVRAGES**

### **3.14.1 - Tolérances finales**

Les tolérances finales sont celles prévues à l'article 101 du Fascicule 65B, sauf indication contraire prévue sur les plans, et ci-après.

### **Planimétrie**

Les tolérances sur l'implantation générale de l'ouvrage et sur les implantations des différents appuis les uns par rapport aux autres, sont données dans le tableau ci-après :



<b>Toutes parties d'ouvrages</b>	Par rapport aux bases d'implantation de l'ouvrage $\pm 3 \text{ cm}$	
<b>Culées</b>	Par rapport à des repères quelconques pris sur la culée voisine $\pm 2 \text{ cm}$	Par rapport à des repères quelconques pris sur la même culée ou sa fondation $\pm 2 \text{ cm}$
<b>Tablier</b>	Par rapport aux culées de l'ouvrage $\pm 2 \text{ cm}$	Par rapport à des repères quelconques pris sur la même poutre ou face latérale $\pm 2 \text{ cm}$

#### Profil en long

La tolérance maximale en valeur absolue par rapport au profil en long théorique est fixée à deux (2) centimètres.

La continuité du nivellement du tablier sera appréciée avant mise en place des équipements.

Au cas où le Maître d'œuvre estimerait devoir faire effectuer les mesures à d'autres moments de la vie de l'ouvrage, elles pourront être corrigées si l'une des parties le demande, en extrapolant les déformations de l'ouvrage par chargement ultérieur, fluage ou tassement selon les prévisions du calcul des contre flèches approuvé par le Maître d'œuvre ou selon les mesures faites si celles-ci sont plus favorables à l'entrepreneur.

#### **3.14.2 - Préparation de la visite préalable à la réception**

Le Maître d'Oeuvre sera informé des visites destinées à préparer le nettoyage final des ouvrages et la remise en état des lieux, au moins une semaine avant la date de réception.

#### **3.14.3 - Mise en peinture des parements défectueux**

En application des dispositions de l'article 102.2 du Fascicule 65A, les parements fins ou ouvrages nécessitant des ragréages seront revêtus d'une peinture constituée par un système proposé par l'entreprise, choisi sur la liste des systèmes ayant subi avec succès les essais de qualité au Laboratoire Central des Ponts et Chaussées. La couleur sera soumise à l'acceptation du Maître d'Oeuvre après essais de convenance sur des échantillons de parements analogues.

### **3.15 - SURFACAGE ET ETANCHEITE DU TABLIER**

La mise en oeuvre de la chape d'étanchéité sera conforme aux prescriptions du fascicule 67 du CCTG chapitre III.

Quel que soit le type de chape retenu (chape épaisse ou chape en feuilles préfabriquées) elle sera conforme aux stipulations du "Cahier des Clauses Techniques courantes relatives au surfacage et à l'étanchéité des tabliers d'ouvrages d'art" du dossier STER 81 du SETRA.

### **3.16 - APPAREILS D'APPUI**

Le mode de mise en oeuvre et le programme de réglage des appareils d'appui seront soumis par l'entrepreneur au Maître d'Oeuvre.

L'entrepreneur justifiera les conditions de pose et de fonctionnement ultérieur de ces appareils en tenant compte des éléments suivants :

- date et températures probable de pose
- déformation différente au moment de la pose
- variations thermohygrométriques.

Tous les appareils d'appui seront mis en oeuvre conformément au Bulletin Technique n°4 du SETRA et du recueil des règles de l'art "Environnement des appareils d'appui en élastomère fretté" édité par la Direction des Routes et de la Circulation Routière".

### **3.17 - GARDE-CORPS**

Les gardes corps type S8 seront mis en place suivant les spécifications du dossier GC 77 du SETRA.

### **3.18 - JOINTS DE CHAUSSEE ET DE TROTTOIR**

La pose des joints sera conforme aux avis techniques correspondants et au fascicule « Joints de chaussée des ponts routiers » de Juillet 1986 établi par le SETRA ainsi qu'au dossier pilote JADE 68 du SETRA et de ses mises à jour.

Les joints seront pourvus d'une étanchéité aux eaux les percolant.

Les eaux du tablier collectées par les joints et retenues grâce à des soufflets résistants seront canalisées aux points bas dans des tuyaux d'évacuation en PVC, fixés aux maçonneries et raccordés sur un exutoire ménagé à cet effet.

Les joints seront posés après l'exécution de la couche de roulement définitive à une date qui sera fixée par le Maître d'Oeuvre.

Avant la mise en oeuvre des joints, l'Entrepreneur justifiera les conditions de pose et de fonctionnement ultérieur de ces joints en tenant aussi compte des éléments suivants :

- date et température probable de pose,
- réglages effectués sur le tablier et la culée,
- déformations différées des ouvrages au moment de la pose des joints.

La pose des joints de chaussée comprendra selon le type de joint retenu :

- le sciage et l'enlèvement du tapis en enrobé,
- l'exécution du mortier de pose,
- la reprise en asphalte pur,
- le remplissage en béton, en asphalte coulé porphyré, en bitume élastomère,
- les drains et leur raccordement au réseau d'évacuation des eaux,
- les bavettes en élastomère,
- les ajutages pour évacuation des eaux,
- le raccordement de l'étanchéité au réseau d'évacuation des eaux de l'ouvrage,
- le remplissage du logement autour des écrous avec un mastic bitumineux genre Accoplast ou similaire,
- le raccordement étanche aux joints de bordure et de trottoirs.

### **3.19 - BORDURES DE TROTTOIRS**

Les bordures type T2 :

- Les joints ne devront pas dépasser 2 cm d'épaisseur et seront bourrés au mortier. Il ne devra rester aucune bavure sur les surfaces apparentes.
- La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de un (1) centimètre par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé.
- Les bordures seront posées sur un lit de béton.

### **3.20 - ASPHALTE**

#### **Composition**

L'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'Oeuvre, la composition de l'asphalte qu'il envisage de mettre en oeuvre DIX (10) jours au moins avant le début des travaux.

#### **Fabrication**

Cette fabrication devra se faire dans des pétrins fixes. L'asphalte coulé se fabrique normalement à des températures comprises entre 180° et 270°C, la température étant en principe d'autant plus élevée que le bitume est plus dur.

Une surchauffe locale du bitume étant susceptible de provoquer une fracture partielle et un durcissement de ce matériau, l'entreprise s'attachera à la bonne conduite du chauffage et à son contrôle permanent.

#### **Transport de l'asphalte coulé**

L'asphalte coulé sera transporté dans des engins spéciaux qui doivent permettre un minimum de malaxage pour éviter la ségrégation et un chauffage approprié pour assurer le maintien à la température voulue du matériau.

Ces engins sont de deux types :

- 1) Petit malaxeur de faible capacité pour intervention inférieure à 10 m2.
- 2) Gros malaxeur de grande capacité pour intervention supérieure à 10 m2.

#### **Préparation du support**

##### **a) Disquage de la chape d'asphalte existante**

Les travaux consisteront à réaliser des découpes franches et rectilignes au niveau de la chape existante à l'aide d'une disqueuse portative y compris l'évacuation aux décharges publiques des gravats.

##### **b) Ragréage de support**

L'intervention consistera à un dressage du support fait à l'aide d'un mortier dosé à 300 kg de ciment CPA afin d'obtenir une surface plane.

### c) Réalisation d'un dallage

Lors d'interventions sur d'anciens dallages en mauvais état, les travaux consisteront en la démolition du vieux support sur une épaisseur de 0.10 m, l'évacuation des déblais à la décharge et la réalisation d'un nouveau dallage en béton de ciment dosé à 200 kg de ciment sur 0.10 m d'épaisseur. Le béton étant soigneusement dressé pour recevoir une chape d'asphalte de 2 cm.

### Application de l'asphalte coulé

Suivant les nécessités et les possibilités des chantiers, l'application de l'asphalte coulé se fera, soit à la main avec palette de bois ou taloche, soit mécaniquement au finisseur. Les températures d'application comme les températures de fabrication varient normalement entre 180° C et 270° C. Dans toutes les applications, un grand soin devra être apporté à l'exécution des joints pour limiter les effets du retrait.

### Contrôles

#### a) Généralités

Des essais seront exécutés, aux frais de l'Entrepreneur par le laboratoire externe, soit pour vérifier la régularité des fabrications et leur conformité aux propositions de l'Entrepreneur, soit pour étudier certaines caractéristiques des asphaltes mis en oeuvre.

On peut classer :

- dans la 1ère catégorie : l'analyse de teneur en bitume, l'essai d'indentation DIN
- dans la 2ème catégorie : l'essai d'indentation WILSON, d'éventuels essais de fissuration et de viscosité.

#### b) Contrôle de la teneur en bitume

Un échantillon d'asphalte coulé de 400 g à 1000 g pesé à 1 g près, sera introduit dans un extracteur dans lequel on versera du trichloréthylène. L'appareil sera soumis à l'action d'une table vibrante pendant 8 minutes (appareil à extraction type SHELL BERRE).

La partie aliquote de la solution sera évaporée et par pesée du résidu sec, il sera déduit la teneur en volume.

Ces opérations se feront, soit suivant la norme DIN 1996-titre 6, soit plus généralement suivant la méthode type KUMAGAWWA définie dans le Bulletin de Liaison des Laboratoires Routiers, n° 13 Mai-Juin 1965, chapitre I-16.

Il sera effectué deux analyses simultanées et les résultats donnés par chacune ne devront pas différer de plus de 3 %. Le résultat définitif sera donné par la moyenne arithmétique des deux résultats à l'analyse.

#### c) Analyse de granulométrie

Le contrôle de la granulométrie se fera sur des échantillons représentatifs récupérés après extraction du bitume. Les différents procédés employés seront ceux recommandés par le Laboratoire des Ponts et Chaussées.

#### d) Essai d'indentation WILSON

Cet essai détermine la résistance au poinçonnement à une température donnée des mastics d'asphalte. L'indentation WILSON représente la pénétration en 1/10ème de millimètre d'une tige en acier cylindrique ayant un diamètre de 6.35 mm sous une charge de 100 kg par cm<sup>2</sup> pendant 60 secondes et à la température de 25°C.

L'essai est décrit notamment dans la norme anglaise B.S 1162 : 1957 appendice B.

Il sera pris la moyenne de 5 essais au moins. Les résultats devront être très rapprochés et ne pas s'écarter de plus de 5 points.

*e) Essais d'indentation suivant DIN 1996 (titre 13)*

Ces essais de poinçonnement s'effectueront soit sur des prélèvements in situ, soit sur des échantillons recueillis à la sortie des malaxeurs.

Les échantillons permettront de confectionner des éprouvettes qui peuvent avoir l'épaisseur du revêtement ou être de forme cubique ou cylindrique.

L'essai sera fait dans l'une des conditions suivantes :

<i>Essai</i>	<i>Surface poinçon en mm<sup>2</sup></i>	<i>Température d'essai (°C)</i>	<i>Temps d'utilisation en heures</i>	<i>Charge appliquée en kg</i>
Normal	100	22 ± 1	5	52.5
Accéléré	500	40 ± 1	½	52.5

Le poinçon sera appliqué :

- à une distance minima de 20 mm des arêtes, dans le cas d'éprouvettes,
- à une distance minimale de 50 mm des bords dans le cas de prélèvements.

Il sera appliqué en un endroit plan, à la verticale, avec une force qui, au début n'est que de 2.5 kg. On repèrera le point zéro du comparateur et on augmentera ensuite graduellement la charge.

Après respectivement 30 minutes ou 5 heures, on lira à 0.01 mm près la pénétration du poinçon. L'entreprise établira un diagramme : indentation en fonction du temps.

Ecarts de mesures admissibles réalisées par deux opérateurs différents par même essai et sur même produit :

- pour les profondeurs d'indentation supérieures à 3 mm : 20 %
- pour les profondeurs d'indentation inférieures à 3 mm : 30 %

*f) Autres essais*

En vue de pouvoir contrôler plus rapidement la résistance au poinçonnement d'une fabrication d'asphalte coulé, l'Entrepreneur devra proposer un essai d'indentation différent DIN et plus rapide que ce dernier, sous réserve de pouvoir justifier d'une corrélation suffisamment précise entre les deux essais.

*g) Vérification des essais*

Tous les essais demandés par le Maître d'Oeuvre pour vérification des résultats des essais de contrôle seront confiés à un laboratoire extérieur aux frais du Maître d'Ouvrage.

### **3.21 - BETON BITUMINEUX**

#### **3.21.1 - Composition**

La composition du béton bitumineux sera voisine de celle indiquée ci-après :

	BB	
- sable 0/2	38 %	
- gravillon 2/6	25 %	
- gravillon 6/10	35 %	
- gravillon 10/14		
- fines	2 %	
	-----	
	100 %	
- bitume 60/70	5 à 6 %	4 à 5 %

Densité de référence dont la composition est indiquée ci-dessus : 2.4

La composition effectivement utilisée sera étudiée par l'Entrepreneur et soumise à l'agrément du maître d'Oeuvre quinze jours (15) au moins avant l'exécution des travaux.

Tous les dosages en bitume ou en granulats de diverses catégories sont fixés en fonction du poids total des granulats, fines comprises conformément au paragraphe 3 de l'article 6 du fascicule 27 du CCTG.

#### **3.21.2 - Fabrication des BB**

Les bétons bitumineux de la centrale d'enrobage seront fabriqués :

- soit à l'aide de centrales à malaxage continu,
- soit à l'aide de centrales à malaxage discontinu à fabrication unique.

La centrale proposée par l'Entrepreneur sera de catégorie C ou D et de classe 2 ou 3 selon le fascicule 27 du CCTG. Elle comportera un système de contrôle pondéral permanent des débits de bitume fine et sable 0/2.

La centrale devra avoir un débit nominal d'au moins cent cinquante (150) tonnes/heure pour une teneur en eau des granulats de cinq (5) pour cent.

Un dépoussiérage complémentaire est imposé. L'émission finale des poussières est limitée à cent (100) kilogrammes/heure.

### **3.21.3 - Transport des BB**

Le transport de ces matériaux de la centrale au chantier de ré pandage sera effectué dans des véhicules à bennes métalliques munis de portes arrières, et qui devront être nettoyés de tout corps étranger avant chargement.

Avant le déchargement, on pourra graisser légèrement mais sans excès, à l'huile ou au savon, l'intérieur des bennes. L'utilisation de produits susceptibles de dissoudre le liant ou de se mélanger à lui (fuel, mazout, etc...) est formellement interdite.

Les camions affectés au transport des enrobés, que ce soient ceux faisant partie du parc de l'entreprise adjudicataire ou ceux appartenant à d'autres entreprises de transport, devront être compatibles avec le travail qui leur est demandé. En particulier, la hauteur du fond de la benne et le porte-à-faux seront tels qu'en aucun cas il n'y ait de contact entre la benne et la trémie du finisseur.

La vidange des camions dans la trémie de la répandeuse sera complète : les reliquats éventuels d'enrobés refroidis devront être éliminés avant nouveau chargement du camion.

Les camions utilisés pour le transport des enrobés devront en toutes circonstances, satisfaire aux prescriptions du code de la route en particulier à celles des articles R 55, R 56, R 57 et R 58 concernant le poids des véhicules en charge.

### **3.21.4 - Mise en oeuvre des BB**

#### **a) Conditions générales**

L'atelier de ré pandage sera relié à la centrale d'enrobage par liaison radio téléphonique.

Dans le cas d'orage survenant en cours de mise en oeuvre, les enrobés ré pandus et non compactés seront remplacés dans les conditions suivantes :

- l'Entrepreneur prendra à sa charge l'enlèvement des matériaux ré pandus,
- le Maître d'Oeuvre prendre en compte le remplacement des matériaux enlevés.

#### **b) Ré pandage et réglage**

Le ré pandage sur une surface humide est admis, mais le ré pandage sur une surface comportant des flaques d'eau n'est pas autorisé.

Les bétons bitumineux seront ré pandus à une température supérieure à cent quarante (140) degrés celsius.

Les bétons bitumineux seront mis en place au moyen de finisseurs capables de les répartir sans produire de ségrégation, en respectant l'alignement, les profils et les épaisseurs fixées, et sans joint longitudinal.



### **c) Compactage**

Les compacteurs à pneus doivent compacter immédiatement les finisseurs.

Le compactage du béton-bitumineux est apprécié par le contrôle de la compacité.

L'atelier de compactage élémentaire comportera au moins :

- l'atelier automoteur à pneus de 2 tonnes par roue au moins agissant derrière le finisseur,
- un cylindre lisse tandem de 10 à 12 T.

La charge des rouleaux à pneus seront équipés de jupes de protection des pneumatiques pour limiter le refroidissement sous l'action du vent.

L'eau nécessaire à l'humidification des jantes des cylindres est approvisionnée par une citerne automotrice à laquelle un conducteur est affecté d'une manière permanente.

Après définition par le Maître d'Ouvre des conditions d'utilisation de l'atelier de compactage, la densité en place est contrôlée sur la moyenne de mesures qui doit être au moins égale à 100 % de la densité DURIEZ de référence, sans qu'aucune mesure ne soit inférieure à 95% de ladite densité.

### **3.22 - REPERES DE NIVELLEMENT**

L'Entrepreneur devra procéder à la mise en place des équipements et dispositifs de repères en bronze ou en acier inoxydable qui seront soumis à l'agrément du Maître d'Ouvre. Ces repères étant comparables à ceux du NGF.

La tolérance d'implantation sera de + ou - un centimètre (1). Après nettoyage et brossage de la surface de pose, le repère sera scellé à la résine dans un forage réalisé en rotopercussion. L'emploi de chevilles auto-foreuses est interdit.

Ces repères seront mis en oeuvre à l'axe de la contre-corniche, de chaque côté de l'ouvrage.

Ils seront implantés :

- à mi-travée,
- sur chaque culée, au droit du garde-grève.

### **3.23 – MICROPIEUX**

#### **Assurance de la qualité**

Le PAQ définit :

- la nature et les performances du matériel de forage et d'injection,
- la constitution du micropieux,
- l'origine et la qualité des constituants (armatures, ciment, bentonite, eau),
- le mode de forage,
- le contenu et la présentation du carnet de forage,
- le détail de l'injection, le contrôle de forage,
- les caractéristiques des coulis, et les modalités des épreuves (composition, viscosité, temps de prise, décantation à trois heures, résistance à la compression simple à 7.14 et 28 jours,
- la façon de recéper chaque micropieux,
- la capacité des micropieux.

#### **Exécution des forages**

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des résultats des reconnaissances géotechniques exécutées par le Maître d'œuvre.

L'entrepreneur proposera la longueur théorique des micropieux en fonction des résultats des notes de calcul.

Les valeurs et tolérances des paramètres caractéristiques seront soumises par l'entrepreneur au visa du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra disposer en permanence sur le chantier de tous les appareils nécessaires à la mesure de tous les paramètres nécessaires à la bonne exécution.

#### **Carnet de forage**

Un responsable du forage sera désigné par l'entrepreneur, dans le cadre de la désignation des personnels prévus au PAQ.

L'entrepreneur devra tenir, pour chaque micropieux foré, une fiche géologique donnant toutes les indications sur la nature et l'épaisseur des couches de terrain traversées. Deux (2) exemplaires de ces fiches devront être remis au Maître d'œuvre à la fin de chaque forage.

L'entrepreneur établira une coupe lithographique de chaque forage, comprenant l'indication des niveaux NGF, à remettre en un exemplaire reproductible dans le mois qui suivra la fin de l'exécution des micropieux.

L'entrepreneur est tenu de signaler sans retard, tout incident au Maître d'œuvre et de lui soumettre les dispositions nouvelles qu'il compte prendre pour y remédier.

Lorsque les différences importantes, décelées lors du creusement d'une excavation, entre les caractéristiques ou les niveaux des principales couches de sol rencontrées et ceux résultant de l'interprétation des informations fournies au présent CCTP, sont de nature à remettre en cause les hypothèses de calcul prises en compte, l'entrepreneur est tenu de la signaler au Maître d'œuvre en vue de fixer avec lui, s'il y a lieu, les dispositions nouvelles à prendre.

## **Armatures**

Le PAQ précisera toutes les caractéristiques de ces armatures et leur mise en place.

## **Recépage**

Les tubes seront arrêtés au niveau fixé par les dessins d'exécution pour recevoir la platine de transfert culées / micropieux.

## **Tolérances d'exécution**

Planimétrie : la tête des micropieux (mesurée à l'axe de l'armature) devra être située à l'intérieur d'un cercle de huit (8) centimètres de diamètre, centré sur la position théorique.

## **Injections**

Le matériel d'injection fait l'objet d'une réception de conformité en accord avec la procédure d'exécution.

Le matériel de fabrication et d'injection sera défini dans la note technique et soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les différentes phases de réalisation de l'injection devront être définies et explicitées notamment :

- remplissage du forage,
- détubage,
- phasage des injections successives.

## **Essais et contrôles**

Les contrôles de chaque tirant portent sur :

- l'implantation du forage et sa direction,
- la longueur de chemisage définitif,
- la longueur de l'ancrage,
- les dosages pour la constitution des coulis,
- les caractéristiques des coulis (densité, viscosité, décantation, résistances mécaniques),
- les quantités de coulis injectées,
- les pressions d'injection.

### **3.23.1 Micropieux d'essai**

#### **Généralités**

L'entreprise procédera à la réalisation d'un micropieux d'essai, 4 semaines après la notification du marché.

Cet essai sera un essai préliminaire selon la terminologie employée dans la norme NFP 11-212.

Ce micropieux d'essai est destiné à :

- vérifier le dimensionnement du renforcement par tirant,
- vérifier les capacités de l'entreprise (matérielles et humaines) à réaliser les tirants de l'ensemble du chantier selon les conditions décrites dans le présent CCTP (inclinaison des forages, injection des tirants).

Le responsable du chantier ultérieur sera celui de la réalisation du micropieux d'essai.

### **Mode d'exécution**

Les modalités et prescriptions d'exécution du micropieux d'essai sont identiques à celles de la réalisation de l'ensemble des micropieux.

L'emplacement du tirant d'essai sera désigné par le Maître d'œuvre, et sera situé à proximité de l'ouvrage.

### **3.23.2 Essai de contrôle des micropieux**

#### **Généralités**

La Maîtrise d'œuvre se réserve la possibilité de faire procéder à la réalisation d'essai de contrôle des micropieux. Ces essais seront des essais de traction.

#### **Mode d'exécution**

L'entrepreneur fournira l'ensemble du matériel et des moyens nécessaires, pour la réalisation des essais de contrôle (vérins, cales, chaises).

Le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées sera chargé pour le compte de la Maîtrise d'œuvre de la conduite des essais.

### **3.24 - EPREUVES DE L'OUVRAGE**

Le programme détaillé des épreuves sera fixé par le maître d'œuvre sur proposition de l'entrepreneur.

A cette proposition seront joints :

- un cadre de procès verbal
- une note de calcul

Celle ci devra comporter, en particulier, le calcul des flèches qui seront mesurées.

L'Entrepreneur devra établir à ses frais et présenter au Maître d'Oeuvre quinze (15) jours au moins avant la date des épreuves, une note de calculs des flèches que seront susceptibles de prendre, en milieu des portées et à chaque phase principale des essais, les ouvrages chargés dans les conditions prévues au programme des épreuves et qui tiendront compte des caractéristiques exactes des véhicules dont l'utilisation est prévue.

Le Maître d'Oeuvre se réserve la possibilité de faire exécuter d'autres mesures qui pourraient apparaître nécessaires au cours des travaux. Ces mesures complémentaires seront alors à la charge du Maître de l'Ouvrage.

L'Entrepreneur sera tenu cependant d'apporter toute l'aide souhaitable aux représentants du Laboratoire chargé de ces mesures.

Au moment des épreuves, l'âge des bétons sera au moins égal à quatre vingt dix (90) jours. Le Maître d'Oeuvre se réserve le droit de fixer la date des épreuves.

Dans un délai maximal de huit (8) jours après la date effective des épreuves, l'Entrepreneur devra établir, à ses frais, une note d'interprétation des résultats obtenus, les comparant en particulier aux valeurs théoriques calculées et expliquant les différences éventuellement constatées.

Par dérogation à l'article 26 du titre II du fascicule 61 du CPC, les camions seront fournis par l'Entrepreneur.

Afin de pouvoir suivre l'ouvrage durant sa vie, construction y compris, l'Entrepreneur devra incorporer à la structure au moment de la construction, des repères de nivellement et de topométrie.

### **3.25 EXECUTION DU DISPOSITIF DE PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES METALLIQUES**

#### **3.25.1 Généralités**

L'exécution de la mise en œuvre en peinture des parties métalliques sera conforme aux stipulations du fascicule 56 du C.C.T.G. compte tenu des spécifications particulières définies au chapitre 1 du présent C.C.T.P.

#### **3.25.2 Contrôles de protection anticorrosion**

Les contrôles internes seront exécutés conformément aux dispositions réglementaires du fascicule 56 du C.C.T.G.

Les contrôles extérieurs du Maître d'œuvre porteront sur :

- 1 – L'épaisseur des couches inhibitrices de corrosion (couche primaire et couche de renforcement éventuelle)
- 2 – L'épaisseur du système avant application de la dernière couche
- 3 – L'épaisseur de l'ensemble du système

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder à des contrôles d'adhérence dont le nombre et la distribution sont laissés à son appréciation.

### **3.26 - GEOTEXTILE**

La mise en œuvre des géotextiles s'effectuera après que les fonds de forme des remblais auront été compactés et réglés à leur côte définitive et réceptionnés par le Maître d'Oeuvre.

Le déroulement et le recouvrement des nappes sera réalisé de telle sorte que la mise en place des matériaux ne les refoule pas.

Elles seront assemblées par couture après recouvrement au fur et à mesure de la pose, à l'aide d'un matériel adapté à cet effet.

L'ensemble devra présenter une surface plane exempte de vagues ou plis.

## **ANNEXE 1 – ANNEXE RELATIVE AUX ETUDES D'EXECUTION**

Le présent fascicule concerne les clauses techniques particulières applicables aux études d'exécution et de méthodes à établir par l'Entrepreneur dans les conditions fixées au C.C.A.P., et devant faire l'objet d'un contrôle extérieur et du visa du Maître d'Oeuvre avant exécution.

Il complète le chapitre III du fascicule 65A et le chapitre III du fascicule 66 du C.C.T.G.

Il s'applique aux études des ouvrages provisoires et aux ouvrages définitifs, aux phases de construction et de service.

### **1- DISPOSITIONS GENERALES**

#### **1-1 - CONSISTANCE DES ETUDES D'EXECUTION**

Les études d'exécution comportent :

- le programme des études d'exécution,
- les notes de calculs de stabilité, résistance et déformation pendant les phases de construction et de service,
- les plans d'ensemble et de détails d'exécution,
- les plans et notes de calculs des ouvrages et dispositifs provisoires,
- les études préalables aux épreuves et l'interprétation des résultats,
- le dossier de récolement conforme à l'exécution.

#### **I-2 - CHARGE DES ETUDES D'EXECUTION**

L'entreprise proposera à l'agrément du Maître d'Oeuvre un ingénieur expérimenté qui sera l'interlocuteur unique pour toutes les études du présent fascicule.

Ce chargé d'étude assurera la coordination et le pilotage des études, la responsabilité de l'élaboration et la mise à jour des études, la gestion de l'assurance qualité des études.

#### **I-3 - P.A.Q. DES ETUDES D'EXECUTION**

L'entreprise mettra en place un PAQ spécifique aux études d'exécution.

Les procédures de contrôle interne et externe seront soumises à l'agrément du Maître d'Oeuvre, qui pourra demander le remplacement du chargé des études ou des moyens prévus, en cas de mauvais fonctionnement ou d'insuffisance d'expérience.

En cas de sous-traitance des études d'exécution, celle-ci portera sur l'ensemble des études.

## **2 - PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION**

Le programme établi par l'entreprise sera validé par le Maître d'oeuvre avant engagement des études.

Il comprendra :

- la liste prévisionnelle détaillée des documents (ouvrages définitifs et provisoires),
- les méthodes de calculs proposées, avec les principes des modélisations informatiques,
- un calendrier détaillé des études faisant apparaître la compatibilité des délais avec le planning de réalisation et d'échéances des travaux,
- le PAQ des études.

Le programme sera remis une semaine avant le terme d'une réunion préliminaire de coordination au cours de laquelle le Maître d'oeuvre apportera ses observations.

## **3 - CONTENU DES ETUDES D'EXECUTION ET DE METHODES**

L'Entrepreneur fournit au Maître d'oeuvre les notes de calculs, plans et notices techniques détaillées nécessaires à la réalisation des travaux.

### **3-1 - PLANS**

Ils comprennent au minimum :

#### **3-1-1 – Définition de l'ouvrage**

- plan général de l'implantation de l'ouvrage,
- plan de définition de l'ouvrage
  - coupe longitudinale,
  - coupe transversale,
  - vue en plan.

#### **3-1-2 – Fondations et appuis**

- plan des fouilles
  - plan de coffrage des culées,
- plan de ferrailage des culées

Les plans de ferrailage comportent les nomenclatures et mètres d'aciers.

#### **3-1-3 – Tablier et ouvrages annexes**

- plans de fabrication de la charpente (poutres latérales et pièces de pont avec nomenclature et mètre d'acier), faisant apparaître notamment les cotes et contreflèches de fabrication, les cotes théoriques en service à vide, les soudures...
- cahier de soudage,
- plans des appareils d'appui du tablier.



### 3-1-4 - Superstructures

- plans de calepinage et de fabrication des gardes corps.

### 3-2 - NOTES DE CALCUL

Elles comprennent au minimum :

- Un document récapitulant les bases des études d'exécution
  - bases géométriques
  - bases réglementaires
  - valeur des différents paramètres ou coefficients
  - détermination des poids propres et des charges d'exploitation
  - liste de méthodes de calcul utilisées
  - liste et présentation des calculs électroniques avec les éléments nécessaires à leur validation par le Maître d'Oeuvre
  - caractéristiques des matériaux utilisés
  - liste des combinaisons de charges considérées.
- Un calcul statique donnant les efforts et les déformations sous les différentes combinaisons de charges.
- Un calcul justificatif des fondations.
- La justification des différentes parties de l'ouvrage.
- La justification des outillages spéciaux et ouvrages provisoires nécessaires à la réalisation des travaux.
- La justification des appareils d'appuis (déplacements, déformations, charges...) et des joints.
- Les documents relatifs aux épreuves, avec la note de calcul des flèches sous charges d'essais.

## **4 - GESTION DOCUMENTAIRE**

### 4-1- CIRCULATION DES DOCUMENTS

Le circuit de transmission des documents sera confirmé lors de la réunion préparatoire aux études d'exécution.

Les plans d'exécution sont établis par l'Entrepreneur et soumis avec les notes de calculs correspondantes au visa du Maître d'Oeuvre pour ce qui concerne les plans, et à son avis pour ce qui concerne les notes de calculs, les plans et notes de calculs des ouvrages provisoires.

Les documents constituant les études d'exécution seront remis au Maître d'oeuvre par groupes formant des parties d'études homogènes et contenant tous les éléments nécessaires à leur vérification.

La date de remise des documents sera fonction du programme d'exécution, en tenant compte des délais nécessaires aux contrôles et aux modifications éventuelles.

L'Entrepreneur transmet d'abord un premier envoi des documents d'exécution dans un délai de 60 jours ouvrables avant la date prévue pour le début des travaux intéressés par les documents (3 exemplaires pour les plans et 2 exemplaires pour les notes de calculs).

Le Maître d'oeuvre retourne à l'Entrepreneur des fiches de contrôle extérieur dans lesquelles sont consignées ses observations, dans un délai maximal de 20 jours. Les observations éventuelles font l'objet des rectifications nécessaires à exécuter par l'Entrepreneur dans un délai de 1 semaine.

Tout échange ultérieur de documents modifiés se fait avec des indices successifs, jusqu'à obtention d'une fiche de contrôle avec mention « sans observation » (pour les notes de calculs) ou « bon pour visa » (pour les plans).

Les pièces sont retournées à leurs différents indices selon les mêmes modalités que ci-dessus.

Lorsque les plans font l'objet d'un « bon pour visa », de la part du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur les transmet en 2 exemplaires, dont 3 reproductibles, pour apposition du visa. Les pièces visées sont retournées en un exemplaire reproductible à l'Entrepreneur qui assurera l'édition des exemplaires utilisés sur le chantier.

Lorsque les notes de calculs font l'objet d'un « sans observation » de la part du Maître d'Oeuvre, l'Entrepreneur les transmet en 2 exemplaires. Ces notes peuvent être groupées en un seul envoi à la fin des études de l'ouvrage.

#### 4-2 - PRESENTATION DES DOCUMENTS

##### 4-2-1- Numérotation des documents

Tous les documents d'exécution seront numérotés suivant les principes qui seront définis lors de la réunion préparatoire.

##### 4-2-2 – Formats des documents

Les documents seront exécutés sur format A4 pour les notes et notices.

Tous les documents seront équipés d'échelle graphique de réduction et devront être réductibles au format A3 pour les plans.

Les caractères d'écriture sont conformes à la norme ISO 3098/1 et sont droits.

##### 4-2-3 - Cartouche

Le cartouche est soumis à l'approbation du Maître d'oeuvre lors de la réunion préparatoire. Il doit permettre le visa du contrôle intérieur (interne et externe) à chaque indice.

#### 5 - NOTES DE CALCULS

##### 5-1 – PRESENTATION DES NOTES DE CALCULS

- Toutes les notes devront être paginées, reliées et devront comporter un sommaire.
- Les notes de calculs devront faire apparaître explicitement les formules littérales utilisées, avant leurs applications numériques dont l'enchaînement sera détaillé.
- Les notes de calculs électroniques seront accompagnées d'une notice précisant les bases de la programmation, des références d'utilisation des programmes, des compléments manuels et graphiques explicitant Les entrées et les sorties et synthétisant tous les résultats.
- Toutes les notes devront comporter une synthèse des résultats obtenus (contraintes et efforts, enveloppes déformées, schémas d'armatures...).

- Les notes de calculs reprendront obligatoirement par des schémas les dispositions principales nécessaires à l'établissement des plans.
- Toutes les modifications apportées aux notes de calculs devront être consignées de manière explicite dans la page précédant le sommaire (nature, dates, pages....).

## 5-2 - CALCULS AUTOMATIQUES PRODUITS PAR L'ENTREPRENEUR

L'Entrepreneur joindra une notice indiquant de façon complète les hypothèses de base de calculs, la méthode utilisée, leur processus, les formules employées et les notations.

Les résultats de tout programme de calcul utilisé devront être suffisamment nombreux et comporter, outre les données particulières de calcul, assez de résultats intermédiaires pour que les options tant techniques que logiques, soient mises en évidence et que les fractions de calculs, comprises entre deux options consécutives, puissent être isolées en vue d'une éventuelle vérification. Sur demande du Maître d'Oeuvre, l'Entrepreneur fournira tout autre résultat intermédiaire de calcul qu'il estimera utile ; au cas où la note de calcul automatique serait très volumineuse, l'Entrepreneur fournira un extrait faisant apparaître les résultats déterminants du dimensionnement proposé.

## 5-3 - EXPLOITATION DES NOTES DE CALCUL

Toute anomalie constatée lors de l'exécution devra faire l'objet d'une note d'interprétation permettant la levée des points d'arrêts.

## 6 - DOCUMENTS DE REFERENCE

Les règles de calcul à appliquer pour les justifications de l'ouvrage sont les suivantes (liste non limitative).

### 6-1 - TEXTES GENERAUX

- Circulaires n° 79.25 du 13 mars 1979 : instruction technique sur les directives communes de 1979 relatives au calcul des constructions.
- Fascicule 61 du C.C.T.G. titre II : programme de surcharges et épreuves des ouvrages d'arts.
- Fascicule 61 du C.C.T.G. titre V : conception et calcul des ponts et constructions métalliques en acier.
- Fascicule 65A du C.C.T.G. : exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint par post tension.
- Fascicule 66 du C.C.T.G. : exécution des ouvrages de génie civil à ossature en acier.
- Circulaire 81-63 du 28 juillet 1981 : relative au règlement de calcul des ponts mixtes acier-béton.

### 6-2 - REGLES RELATIVES AUX OUVRAGES EN BETON ARME

- Fascicule 62 titre I section I du C.C.T.G. : règles techniques de conception et de calcul (des ouvrages en béton armé suivant la méthode des états limites (règles BAEL 91 ).

### 6-3 - REGLES RELATIVES AUX OUVRAGES PROVISOIRES

- Fascicule 66 du C.C.T.G : annexe A2.

#### 6-4 - REGLES RELATIVES AUX FONDATIONS

- Fascicule 62 titre V du C.C.T.G : règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de GC.

#### 7 – HYPOTHESES ET METHODES DE CALCUL

- Poids propre :

Les effets du poids propre sont calculés sur la base des plans de l'ouvrage, en attribuant à l'acier une masse volumique de 7.85 T/m<sup>3</sup> et de 2.5 T/m<sup>3</sup> pour le béton.

- Equipements et superstructures :

Les actions dues au poids propre des équipements fixes de toute nature sont prises en compte avec leur valeur caractéristique, maximale ou minimale, évaluée en se conformant aux dispositions des DC 79.

- Surcharges routières :

L'article 13.2 du fascicule 61 titre II s'applique.

- Surcharges sur garde corps :

L'article 18 du fascicule 61 titre II s'applique.

- Actions climatiques :

Action du vent : l'article 14 du fascicule 61 titre II s'applique.

Actions dues aux variations linéaires de températures

- combinaisons fréquentes (ELS) : + 18°C ; - 24°C
- combinaisons rares (ELS) : + 30°C ; - 40°C

- Béton :

Enrobage 3 cm, fissuration préjudiciable.

- Armatures BA :

En cas d'emploi d'acier de nuance Fe 500, les calculs justificatifs ne prendront en compte que la nuance d'acier Fe E400.

- Remblais :

Masse volumique : 2T/m<sup>3</sup>

Angle de frottement interne :  $\phi = 30^\circ$

Cohésion :  $C = 0$

$K_a = 0.35$

Surcharges 1T/m<sup>2</sup>

- Micropieux :

Voir rapport de sols joint au dossier.

## **ANNEXE 2 - ANNEXE RELATIVE AUX ETAIEMENTS**

Ce texte constitue la spécification visée par le commentaire de l'article 45 du Fascicule 65B.

### **1 - DESSINS D'EXECUTION**

#### **1.1 - Généralités**

Les descentes de charges seront aussi directes que possible, et les contreventements devront assurer à l'étalement une excellente rigidité latérale.

Les rabouages et calages pour rattrapage de dimensions et de cotes ne seront utilisés que pour de petits rattrapages et ne devront pas être assurés par des successions de pièces ; en particulier les empilages de cales sont interdits. Les surfaces d'appui sur béton seront éloignées d'au moins 6 cm de l'arête de béton la plus proche, cette distance pouvant être augmentée selon les nécessités de conception et calcul des pièces portées et portantes.

#### **1.2 - Consistance des dessins d'exécution**

Les dessins définiront de façon complète les détails de l'échafaudage, et notamment :

##### **a) Les possibilités et modalités d'appui de l'ossature du coffrage sur l'étalement**

En ce qui concerne le rattrapage des différences de niveau importantes éventuelles entre l'intrados des tabliers et le dessus de l'échafaudage.

##### **b) Les types et modules normalisés de tous profilés à utiliser, les épaisseurs des tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs,**

les marques et modèles exacts des pièces préfabriquées (tours ou poutres),

les pièces qui doivent être constituées d'un acier autre que l'acier doux de qualité courante du commerce, ou avoir une résistance spéciale déterminée ou au moins égale à celles d'autres pièces à assembler,

les pièces qui, du fait de la pente ou du dévers de l'intrados de l'ouvrage à construire, devraient avoir leur plan de résistance principal non vertical, ainsi que les surfaces d'appui des pièces qui doivent comporter des boîtes à sable ou des cales d'épaisseur variable en vue d'assurer un contact correct des pièces (surface sur surface et non ligne sur ligne ou point sur point),

les points d'appui de moindre résistance (par exemple tiges portant des fourches) où la pièce porteuse (sans prise en compte des fourrures) doit être mécaniquement centrée, et les points où, au contraire, un appui excentré est prévu ou toléré,

les cales et raidisseurs à prévoir dans ces différents cas et pour tout autre motif de stabilité,

le détail des contreventements prévus dans les diverses directions, non seulement entre pièces verticales, mais aussi entre pièces fortement ou légèrement inclinées, et éventuellement entre pièces horizontales; seront précisées en particulier les pièces de contreventement et de fixation qui sont à attacher de façon excentrée par rapport aux noeuds d'une triangulation, et la distance maximale de ces attaches aux noeuds les plus proches,

les soudures de chantier,

les dispositions constructives générales ou particulières nécessaires à une exécution correcte, notamment :

- les goupilles indispensables
- les emboîtements minimaux
- les nombres et dimensions minimales des boulons, broches, colliers, manchons, écrous, contre écrous,

Les raboutages et ajustages nécessaires et toutes tolérances d'exécution utiles concernant notamment :

- les niveaux d'appui de tous les éléments
- la verticalité des pièces
- les valeurs maximales des sorties des vis et vérins prolongeant les pièces préfabriquées

#### **c) Les niveaux théoriques d'appui de tous les éléments verticaux,**

les précautions prévues pour pallier l'hétérogénéité des appuis de l'étalement : sol, ancienne chaussée, pieux, débords de semelle etc...

en cas d'appui direct sur le sol : la pression admissible exigée du sol dans les conditions d'utilisation, la surface minimale de semelle à disposer de façon centrée et sans interruption sous chaque point d'appui, les dispositions à prendre pour assurer la permanence de la portance du sol.

les précautions prévues pour pallier l'instabilité d'une zone d'appui en pente

la présence éventuelle de canalisations.

#### **d) L'emplacement des boîtes à sable, coins ou vérins nécessaires au démontage des échafaudages et cintres**

Des schémas types pourront être utilisés et, en cas d'emploi de pièces préfabriquées, des notices ou parties de notices du fabricant pourront être incorporées aux dessins d'exécution à condition de former avec les dessins particuliers un ensemble complet, cohérent et sans risque d'ambiguïté ; en particulier les parties de ces notices applicables au cas d'espèce seront clairement mises en évidence.

## **2 - EXECUTION DE L'ETAIEMENT**

Lors de l'exécution, on veillera particulièrement à n'omettre aucune des précautions suivantes :

On s'assurera que la portance réelle du sol, sans tassement appréciable, est suffisante au droit de chaque appui prévu ;  
on s'assurera notamment de l'absence de canalisations existantes, de tranchées fraîchement remblayées et de toute autre hétérogénéité du sol.

On s'assurera de l'absence de ravinement de chaque appui et d'arrivées d'eau de ruissellement.

On s'assurera visuellement que les pièces verticales des échafaudages sont fortement contreventées dans les diverses directions.

Les pièces horizontales successives seront arrimées l'une à l'autre d'une manière continue jusqu'à leurs deux extrémités où elles seront butées sur les maçonneries en place.

Aucune pièce ne sera simplement posée sans dispositif de fixation.

Aux points où des actions concentrées s'exerceront sur des pièces non pleines, des calages assureront l'étalement de ces actions et empêcheront le déversement.

On remédiera sérieusement à tout défaut accidentel de centrage.

L'emploi de pièces faussées, ou présentant un jeu anormal, est interdit.

Aucune tige destinée à être utilisée en traction ou en compression ne devra travailler en flexion, notamment à ses attaches.

Tous les vides qui se produiraient entre des pièces réputées jointives jusqu'au jour du bétonnage seront bourrés de mortier.

Chaque semaine, l'Entrepreneur visitera et, le cas échéant, resserrera tous les boulons.

L'Entrepreneur sera tenu d'apporter à l'étalement et à ses frais, les modifications qui seraient prescrites en cours de travaux par le Maître d'Oeuvre, dans l'intérêt de l'ouvrage définitif ou de la sécurité.

En outre, le "COP" devra personnellement inspecter l'étalement terminé, le faire modifier s'il y a lieu, et après en avoir reconnu la conformité au projet et aux prescriptions ci-dessus, donner au chantier l'autorisation écrite de mettre l'étalement en charge.

En cas d'impossibilité de visite du "COP", et sauf le cas de remplacement de celui-ci par un de ses supérieurs hiérarchiques, l'Entrepreneur sera tenu de faire procéder à un contrôle des études et de l'exécution de l'étalement par un contrôleur indépendant de son entreprise. Ces autorisations ne sauraient prévaloir sur les ordres éventuels du Maître d'Oeuvre.