



EXTRAIT DU

REGISTRE DES DÉLIBÉRATIONS

du Conseil de Communauté de l'agglomération dijonnaise

Séance du jeudi 25 mars 2010

Président : M. REBSAMEN

Secrétaires de séances : M. GRANDGUILLAUME et M. TRAHARD

Membres présents :

M. François REBSAMEN	M. Alain MILLOT	M. Alain LINGER
M. Pierre PRIBETICH	M. Didier MARTIN	M. Louis LAURENT
M. Jean ESMONIN	M. Benoît BORDAT	M. Roland PONSAA
M. Gilbert MENUT	M. Joël MEKHANTAR	M. François NOWOTNY
Mme Colette POPARD	M. Philippe DELVALEE	Mme Christine MASSU
M. Rémi DETANG	Mme Anne DILLENSEGER	M. Michel FORQUET
M. Jean-Patrick MASSON	Mme Christine DURNERIN	M. Claude PICARD
M. Jean-François DODET	Mme Elizabeth REVEL-LEFEVRE	M. Gaston FOUCHERES
M. Laurent GRANDGUILLAUME	Mme Elisabeth BIOT	M. Pierre PETITJEAN
M. Michel JULIEN	Mlle Christine MARTIN	Mme Claude DARCIAUX
M. Gérard DUPIRE	Mme Marie-Josèphe DURNET-ARCHEREY	M. Nicolas BOURNY
M. Jean-François GONDELLIER	M. Alain MARCHAND	M. Jean-Philippe SCHMITT
Mme Catherine HERVIEU	M. Mohammed IZIMER	M. Philippe GUYARD
M. Jean-Claude DOUHAIT	Mme Hélène ROY	M. Gilles MATHEY
Mlle Badiaâ MASLOUHI	M. Mohamed BEKHTAOUI	M. Jean-Claude GIRARD
M. Yves BERTELOOT	Mme Jacqueline GARRET-RICHARD	Mme Geneviève BILLAUT
M. Patrick MOREAU	Mme Joëlle LEMOUZY	M. Philippe BELLEVILLE
M. Dominique GRIMPRET	Mlle Stéphanie MODDE	M. Norbert CHEVIGNY
M. Jean-Pierre SOUMIER	M. Philippe CARBONNEL	M. Gilles TRAHARD.

Membres absents :

M. Patrick CHAUPUIS	M. José ALMEIDA pouvoir à Mme Claude DARCIAUX
M. Georges MAGLICA	M. François DESEILLE pouvoir à M. Dominique GRIMPRET
Mme Françoise TENENBAUM	Mme Marie-Françoise PETEL pouvoir à M. Claude PICARD
M. Michel ROTGER	M. François-André ALLAERT pouvoir à Mme Elisabeth BIOT
Mme Noëlle CABBILLARD	M. Jean-Paul HESSE pouvoir à M. Pierre PRIBETICH
	M. Christophe BERTHIER pouvoir à Mme Elizabeth REVEL-LEFEVRE
	Mme Nelly METGE pouvoir à M. Laurent GRANDGUILLAUME
	Mlle Nathalie KOENDERS pouvoir à Mme Anne DILLENSEGER
	Mme Myriam BERNARD pouvoir à Mlle Christine MARTIN
	M. Jean-Yves PIAN pouvoir à M. Alain MARCHAND
	M. Pierre LAMBOROT pouvoir à M. Alain LINGER
	M. Lucien BRENOT pouvoir à M. François NOWOTNY
	Mme Dominique BEGIN-CLAUDET pouvoir à M. Michel FORQUET
	M. Pierre-Olivier LEFEBVRE pouvoir à M. Gilles MATHEY
	Mme Françoise EHRE pouvoir à M. Jean-Claude GIRARD
	M. Patrick BAUDEMONT pouvoir à Mme Geneviève BILLAUT
	M. Murat BAYAM pouvoir à Mlle Badiaâ MASLOUHI
	M. Michel BACHELARD pouvoir à M. Rémi DETANG
	M. Rémi DELATTE pouvoir à M. Jean-François DODET.

OBJET : DEPLACEMENTS

Tramway - Marchés de travaux - Ouvrages d'art situés sur la branche Sud du tracé - Pont du Canal : Avenue Jean-Jaurès - Pont de l'Ouche : Place du 1er Mai

Vu le Code Général des Collectivités Territoriales et notamment son article L.2122-21-1,
Vu le Code des Marchés Publics,
Vu la délibération n° GD2008-05-15-01 en date du 15 Mai 2008 par laquelle le Conseil de la Communauté a validé le principe de réalisation de deux lignes de TCSP et décidé du lancement de la concertation préalable, conformément à l'article L.300-2 du Code de l'Urbanisme,
Vu la délibération n° GD2008-09-25-02 en date du 25 Septembre 2008 par laquelle le Conseil de la Communauté a approuvé le bilan de la concertation préalable et décidé de le mettre à disposition du public,
Vu la délibération n° GD2008-11-12-07 en date du 12 Novembre 2008 par laquelle le Conseil de la communauté a approuvé le projet de TCSP de type tramway fer et le tracé tels que présentés en conclusion du bilan de la concertation,

Dans le cadre des travaux des deux premières lignes de tramway, il est nécessaire d'intervenir au niveau des infrastructures de certains ouvrages d'art afin de les adapter au passage du réseau. La présente délibération concerne les ouvrages d'art situés sur la branche Sud du tracé (place Darcy à Chenôve) comprenant:

- l'ouvrage sur le canal de Bourgogne – avenue Jean Jaurès: les travaux consistent en la déconstruction du tablier de l'ouvrage actuel, la construction d'un nouveau tablier avec élargissement côté Est, l'adaptation des appuis existants, la mise en place des équipements nécessaires (étanchéité, garde-corps, joints de chaussées, revêtement...). Ces travaux se dérouleront de fin 2010 à mi 2011.
 - l'ouvrage sur l'Ouche – place du Premier Mai: les travaux consistent en la reprise de l'étanchéité de l'ouvrage actuellement défectueuse et en la réalisation de travaux d'entretien liés aux infrastructures en place (reprise de maçonnerie, nettoyage,...). Ces travaux se dérouleront début 2011.
- La réalisation de ces sujétions, doit faire l'objet d'un appel d'offres ouvert pour l'ensemble des deux ouvrages dont le montant global des travaux est estimé à 1 650 000 € TTC.

Vu l'avis de la commission déplacements en date du 16 mars 2010,

**Le Conseil,
après en avoir délibéré,
Décide :**

- **d'approuver** le cahier des clauses techniques annexé relatif au marché ayant pour objet les travaux d'ouvrages d'art concernant le pont du canal de Bourgogne -avenue Jean Jaurès et le pont sur l'Ouche – place du Premier Mai ;
- **d'autoriser** Monsieur le Président à lancer la procédure de marché ;
- **d'autoriser** Monsieur le Président à signer ledit marché ainsi que toutes pièces nécessaires à la bonne administration de ce dossier, y compris les avenants qui n'entraînent pas une augmentation du montant initial du marché supérieure à 5%.

PRÉFECTURE DE LA CÔTE-D'OR
Déposé le :

26 MARS 2010



Pour extrait conforme,
Le Président
Pour le Président



Convocation envoyée le 18 mars 2010
Publié le 26 MARS 2010
Déposé en Préfecture le

Vu pour être annexé à la délibération n° 21
du Conseil de Communauté du 25 mars 2010
Dijon, le 26 MARS 2010

Pour le Président,
Le Vice-Président

Maîtrise d'ouvrage :

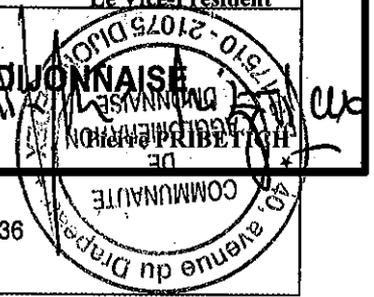


COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DIJONNAISE

40, avenue du Drapeau
BP 17 510

21075 DIJON Cedex

Tél. : 03/80/50/35/35 - Fax : 03/80/50/13/36



PRÉFECTURE DE LA CÔTE-D'OR

Déposé le :

26 MARS 2010



Marché de travaux ouvrages d'art
des deux premières lignes de tramway
de l'Agglomération Dijonnaise

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

OA01_Pont sur le canal de Bourgogne
OA02_Pont sur l'Ouche

CCTP

Pièce 3

OA1_OA2

OA

Maîtrise d'œuvre EGIS RAIL / Alfred PETER:

 egis rail


alfred peter
PAYSAOIRE

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

SOMMAIRE

1 - DISPOSITIONS GENERALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE	8
1.1 - OBJET DU MARCHÉ	8
1.2 - DONNEES GENERALES	10
1.2.1 - Planimétrie et altimétrie	10
1.2.2 - Données géotechniques	11
1.2.3 - Données hydrauliques	11
1.2.4 - Conditions climatiques et d'environnement	11
1.2.5 - Aspect architectural	12
1.2.6 - Protection du site - Traitement des eaux de ruissellement polluées	12
1.3 - DONNEES GEOMETRIQUES ET FONCTIONNELLES	13
1.3.1 - Profil en travers	13
1.3.2 - Tracé en plan	13
1.3.3 - Profil en long	14
1.4 - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINE	14
1.4.1 - Généralités	14
1.4.2 - OA1-Pont sur le canal de Bourgogne	14
1.4.3 - OA2-Pont sur l'Ouche situé place du 1er mai	16
1.4.4 - Traitement des parties vues	17
1.4.5 - Traitements de surface	17
1.5 - EQUIPEMENTS DES OUVRAGES OA 1 & OA 2	17
1.5.1 - Phasage des équipements	17
1.5.2 - Etanchéité principale ouvrage sous chaussée OA 1	18
1.5.3 - Etanchéité principale ouvrage enterré OA 2	18
1.5.4 - Dispositifs de retenue sur OA 1	18
1.5.5 - Dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux sur OA 1 et OA 2	18
1.5.6 - Fourreaux en réservation sur OA 1	19
1.5.7 - Corniches sur OA 1	19
1.5.8 - Chaussée sur OA 1	19
1.5.9 - Dalles de transition / dalle de frottement sur OA 1	19
1.5.10 - Bordures de trottoir sur OA 1	19
1.5.11 - Remblais contigus à l'ouvrage sur OA 1	19
1.5.12 - Surveillance - repères topométriques	19
1.6 - MODE DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE / PHASAGE DES TRAVAUX	19
1.6.1 - OA1-Pont sur le canal de Bourgogne	19
1.6.2 - OA2-Pont sur l'Ouche situé place du 1er mai	20
1.7 - MODE DE DECONSTRUCTION DE L'OUVRAGE EXISTANT SUR LE CANAL DE BOURGOGNE	21
1.8 - CONSISTANCE DES TRAVAUX	22
1.8.1 - Travaux compris par l'entreprise	22
1.8.2 - Travaux non compris dans le marché de l'entreprise	24
1.9 - CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER	25
1.9.1 - Phasage de construction	25
1.9.2 - Conditions d'accès au site et aux ouvrages	25
1.9.3 - Constructions avoisinantes	25
1.9.4 - Protection du site - Traitement des eaux de chantier	25
1.9.5 - Limitation des nuisances	27
1.9.6 - Réseaux	27
1.9.7 - Maintien de circulations	27
1.9.8 - Contraintes apportées par d'autres chantiers / Traitement des interfaces	27
1.9.9 - Contraintes particulières liées à l'environnement du chantier	28

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

1.9.10 - Réalisation des essais	29
1.9.11 - Laboratoire	29
1.9.12 - Contrôles topographiques	29
1.9.13 - Permanence et gardiennage	30
2 - PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	30
2.1 - STIPULATIONS PRELIMINAIRES.....	30
2.2 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR.....	30
2.2.1 - Dispositions générales.....	30
2.2.2 - Liste des documents à fournir	31
2.3 - PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	31
2.4 - SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE.....	31
2.5 - PLAN D'ASSURANCE QUALITE – GENERALITES.....	31
2.5.1 - Composition générale du PAQ.....	32
2.5.2 - Points d'arrêt et points critiques	32
2.6 - DOCUMENT D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER	34
2.7 - PROCEDURES D'EXECUTION	34
2.7.1 - Liste des procédures d'exécution.....	34
2.7.2 - Documents annexés aux procédures d'exécution.....	35
2.7.3 - Assurance de la qualité pour les implantations.....	35
2.7.4 - Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires	35
2.7.5 - Assurance de la qualité pour les bétons	37
2.7.6 - Maîtrise de la conformité pour les aciers pour béton armé.....	39
2.7.7 - Assurance de la qualité pour l'étanchéité.....	39
2.7.8 - Assurance de la qualité relative à la protection par galvanisation	40
2.7.9 - Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue	40
2.7.10 - Assurance de la qualité pour les corniches.....	40
2.7.11 - Assurance de la qualité pour les opérations de levage à la grue	40
2.7.12 - Assurance de la qualité pour les épreuves.....	41
2.8 - SCHEMA D'ORGANISATION ET DE GESTION DE L'ELIMINATION DES DECHETS.....	41
2.8.1 - Généralités.....	41
2.8.2 - Spécifications relatives à la rencontre d'amiante	42
2.9 - DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERNE.....	42
2.10 - ETUDES D'EXECUTION – GENERALITES.....	42
2.11 - PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION.....	43
2.12 - BASES DES ETUDES D'EXECUTION	45
2.13 - CONDITION D'ETABLISSEMENT DES ETUDES D'EXECUTION.....	45
2.14 - TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCUL.....	45
2.15 - ACTIONS – SOLlicitATIONS – JUSTIFICATIONS.....	46
2.15.1 - Charges permanentes.....	46
2.15.2 - Charges d'exploitation.....	47
2.15.3 - Charges de remblais.....	48
2.15.4 - Effets du vent	48
2.15.5 - Effets thermiques	48
2.15.6 - Effet du retrait et du fluage	48
2.15.7 - Effet des tassements d'appui	48
2.15.8 - Efforts transmis par poteau support de ligne aérienne de contact	48
2.16 - JUSTIFICATION DU TABLIER	48
2.16.1 - Généralités.....	48
2.16.2 - Justification du tablier du pont en béton armé.....	48

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

2.17 - JUSTIFICATION DES ARTICULATIONS BETON.....	48
2.18 - JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS.....	48
2.18.1 - Généralités.....	48
2.18.2 - Chevêtre.....	48
2.18.3 - Stabilité des appuis.....	48
2.18.4 - Hypothèses pour les fondations.....	48
2.19 - JUSTIFICATION DES MURS DE SOUTÈNEMENT EN BETON ARME.....	48
2.20 - COMBINAISON D'ACTIONS.....	48
2.20.1 - Définition.....	48
2.20.2 - Combinaisons d'actions à l'état limite de service.....	48
2.20.3 - Combinaisons d'actions à l'état limite ultime de résistance.....	48
2.20.4 - Equilibre statique.....	48
2.21 - DOSSIER DE RECOLEMENT DE L'OUVRAGE.....	48
3 - PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX.....	48
3.1 - GENERALITES.....	48
3.2 - AGREMENT ET RECEPTION DES MATERIAUX.....	48
3.2.1 - Justification de provenance.....	48
3.2.2 - Agrément et réception des matériaux.....	48
3.2.3 - Réception des matériaux.....	48
3.2.4 - Réglage des installations.....	48
3.2.5 - Conformité aux normes, marques et avis techniques français.....	48
3.3 - DISPOSITIF DE PROTECTION DU CHANTIER.....	48
3.4 - REMBLAIS DE FOUILLES – REMBLAIS CONTIGUS – REMBLAIS DIVERS.....	48
3.5 - REPERES DE NIVELLEMENT.....	48
3.6 - TRAITEMENTS DE SURFACE.....	48
3.6.1 - Badigeon pour parois en contact avec les terres.....	48
3.6.2 - Produit anti-graffiti et anti-affiches.....	48
3.7 - PALPLANCHES PARAFUILLE.....	48
3.8 - ARMATURES EN ACIER POUR BETON ARME.....	48
3.8.1 - Généralités.....	48
3.8.2 - Treillis soudés.....	48
3.8.3 - Aciers lisses.....	48
3.8.4 - Armatures à haute adhérence.....	48
3.8.5 - Dispositifs de raboutage pour armatures de béton armé.....	48
3.9 - BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES.....	48
3.9.1 - Mortiers et micro-bétons.....	48
3.9.2 - Définition des Bétons.....	48
3.9.3 - Constituants des bétons et mortiers.....	48
3.9.4 - Etude des bétons.....	48
3.9.5 - Epreuves de convenance.....	48
3.9.6 - Fabrication, transport et manutention des bétons.....	48
3.10 - PRODUIT DE SCELLEMENT.....	48
3.10.1 - Principes généraux.....	48
3.10.2 - Caractéristiques requises.....	48
3.11 - PRODUITS DE REPARATION.....	48
3.11.1 - Principes généraux.....	48
3.11.2 - Mortiers hydrauliques adjuvantés.....	48
3.11.3 - Résines époxydiques.....	48
3.11.4 - Sables pour mortier époxydique.....	48

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.11.5 - Mortier époxydique.....	48
3.12 - PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES METALLIQUES : SPECIFICATIONS COMMUNES	48
3.12.1 - Prescriptions concernant la galvanisation	48
3.12.2 - Prescriptions concernant la peinture	48
3.13 - ETANCHEITE PRINCIPALE OUVRAGE SOUS CHAUSSEE (OA1).....	48
3.13.1 - Généralités.....	48
3.13.2 - Assurance de la qualité.....	48
3.14 - ETANCHEITE PRINCIPALE OUVRAGE ENTERRE (OA2).....	48
3.14.1 - Généralités.....	48
3.14.2 - Matériaux et produits du complexe d'étanchéité	48
3.14.3 - Protection de la chape	48
3.14.4 - Point d'arrêt.....	48
3.14.5 - Assurance de la qualité.....	48
3.15 - DISPOSITIF DE DRAINAGE	48
3.16 - PAREMENT PIERRE.....	48
3.16.1 - Généralités.....	48
3.16.2 - Provenance.....	48
3.16.3 - Nature et qualité.....	48
3.16.4 - Aspect.....	48
3.16.5 - Description et dimensions	48
3.16.6 - Réception	48
3.16.7 - Evaluation des quantités livrées.....	48
3.17 - BORDURES DE TROTTOIRS	48
3.18 - GARDE-CORPS	48
3.18.1 - Généralités.....	48
3.18.2 - Qualité des matériaux	48
3.18.3 - Protection contre la corrosion.....	48
3.19 - CANIVEAUX.....	48
3.20 - DRAINS ALUMINIUM.....	48
3.21 - TRANCHEE DRAINANTE EN ABOUT D'OUVRAGE (OA1 ET OA2)	48
3.22 - CORDONS D'ETANCHEITE	48
3.23 - COUVRE-JOINTS.....	48
3.24 - REGARDS	48
3.25 - CORNICHE EN BETON POLYMERE	48
3.26 - FOURREAUX	48
3.27 - GRAVE-CIMENT	48
3.28 - CHAUSSEES.....	48
3.28.1 - Béton bitumineux	48
4 - EXECUTION DES TRAVAUX	48
4.1 - TRAVAUX PREPARATOIRES.....	48
4.1.1 - Installations de chantier	48
4.1.2 - Clôtures.....	48
4.1.3 - Repères de nivellement	48
4.1.4 - Implantation, piquetage.....	48
4.1.5 - Atelier météo.....	48
4.2 - TRAVAUX DE DEVEGETALISATION	48

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

4.3 - DEMOLITION DE MAÇONNERIES AUTRES QUE L'OUVRAGE EXISTANT	48
4.3.1 - Généralités.....	48
4.3.2 - Méthodes	48
4.3.3 - Matériels	48
4.3.4 - Evacuation et tri des matériaux de démolition.....	48
4.4 - DIGUE BATARDEAU REALISEE EN TERRE ARGILEUSE	48
4.5 - BUSAGE PROVISOIRE DU CANAL Ø 1 200 MM.....	48
4.6 - DEBLAIS / REMBLAIS.....	48
4.6.1 - Fouilles pour fondations	48
4.6.2 - Déblais pour étanchéité intermédiaire.....	48
4.6.3 - Remblaiement des fouilles	48
4.6.4 - Implantation	48
4.6.5 - Spécifications particulières relatives aux fondations directes sur le sol	48
4.7 - BLINDAGE DE FOUILLES.....	48
4.8 - OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES, DISPOSITIFS SPECIAUX.....	48
4.8.1 - Classement des ouvrages provisoires	48
4.8.2 - Exécution des ouvrages provisoires.....	48
4.8.3 - Flèches et déformations	48
4.9 - PALPLANCHES PARAFUILLE.....	48
4.10 - COFFRAGES	48
4.10.1 - Epreuve de convenance	48
4.10.2 - Obligation de résultats	48
4.10.3 - Coffrages pour parement fins.....	48
4.10.4 - Coffrages perdus.....	48
4.10.5 - Protections des parements.....	48
4.10.6 - Réparations d'imperfections et de non conformités.....	48
4.11 - TRAITEMENTS DE SURFACE	48
4.11.1 - Badigeon pour parois en contact avec les terres	48
4.11.2 - Produit anti-graffiti et anti-affiches.....	48
4.12 - MISE EN ŒUVRE DES ARMATURES POUR BETON (ART. 73 DU FASC. 65 DU CCTG, NORME NF A 35-027)	48
4.12.1 - Façonnage des armatures	48
4.12.2 - Enrobage des armatures.....	48
4.12.3 - Dispositifs de rabouillage pour armatures	48
4.13 - FORAGE ET SCELLEMENT DES BARRES DANS LES MAÇONNERIES.....	48
4.14 - MISE EN ŒUVRE DES BETONS	48
4.14.1 - Béton de propreté	48
4.14.2 - Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.....	48
4.14.3 - Mise en place du béton	48
4.14.4 - Vibration du béton	48
4.14.5 - Reprises de bétonnage	48
4.14.6 - Surfaces non coffrées	48
4.14.7 - Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel	48
4.14.8 - Cure	48
4.14.9 - Dispositions particulières liées aux réactions sulfatiques.....	48
4.15 - ETAT DE SURFACE DU TABLIER.....	48
4.16 - ETANCHEITE PRINCIPALE OUVRAGE SOUS CHAUSSEE OA1 (FASC. 67 TITRE I DU CCTG)	48
4.16.1 - Généralités.....	48
4.16.2 - Essais et contrôles	48
4.16.3 - Abri pour protection des travaux d'étanchéité	48
4.17 - ETANCHEITE PRINCIPALE OUVRAGE ENTERRE OA2 (FASC. 67 TITRE I DU CCTG)	48

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

4.17.1 - Généralités.....	48
4.17.2 - Mise en œuvre.....	48
4.18 - HABILLAGE EN PAREMENT PIERRE.....	48
4.18.1 - Taille.....	48
4.18.2 - Mise en œuvre.....	48
4.19 - REJOINTOIEMENT ET RECONSTRUCTION DES MAÇONNERIES.....	48
4.19.1 - Travaux préalables.....	48
4.19.2 - Travaux proprement dits.....	48
4.20 - BORDURES DE TROTTOIR.....	48
4.21 - DEPOSE DE GARDE-CORPS.....	48
4.22 - POSE DE GARDE-CORPS.....	48
4.22.1 - Dessins d'exécution des ouvrages.....	48
4.22.2 - Fabrication et montage.....	48
4.22.3 - Reconditionnement des surfaces protégées.....	48
4.23 - ECHELLE D'ACCES A LA PLATE-FORME AVAL RIVE GAUCHE.....	48
4.24 - FOURREAUX.....	48
4.25 - POSE DES CORNICHES.....	48
4.26 - DISPOSITIF DE DRAINAGE DES MURETS DE SOUTÈNEMENTS.....	48
4.27 - REMBLAIEMENT CONTIGU.....	48
4.27.1 - Mise en œuvre des remblais.....	48
4.28 - ENROBE POUR TROTTOIR.....	48
4.29 - FABRICATION, TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE DU BETON BITUMINEUX.....	48
4.29.1 - Niveau de centrale.....	48
4.29.2 - Transport.....	48
4.29.3 - Mise en œuvre.....	48
4.29.4 - Contrôles effectués par le maître d'œuvre.....	48
4.30 - TOLERANCES GEOMETRIQUES DE L'OUVRAGE FINI.....	48
4.30.1 - Tolérances générales sur l'implantation et les dimensions générales des ouvrages.....	48
4.31 - REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL.....	48
4.32 - EPREUVES DE L'OUVRAGE.....	48
4.32.1 - Généralités.....	48
4.32.2 - Epreuves par poids mort et poids roulant.....	48
4.33 - DOSSIER D'INTERVENTION ULTERIEURE SUR L'OUVRAGE.....	48

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

AVANT-PROPOS

Les références aux normes et textes réglementaires donnés dans ce fascicule étant susceptibles d'évolution, ils sont donnés à titre indicatif sachant qu'à la signature du marché, ce sont les normes et textes réglementaires applicables à ce moment qui devront être pris en compte dans le marché ; notamment l'application des règlements de calculs aux Eurocodes si ces derniers demeuraient obligatoires.

1 - DISPOSITIONS GENERALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

1.1 - OBJET DU MARCHÉ

Dans le cadre de la construction des lignes de tramway de l'agglomération Dijonnaise (21), les travaux faisant l'objet du présent marché concernent la déconstruction et reconstruction avec élargissement de l'OA1-Pont sur le canal de Bourgogne situé sur la RD 974 et la mise en place d'une étanchéité intermédiaire ainsi que de quelques travaux de réparation sur l'OA2-Pont sur l'Ouche situé place du 1^{er} mai également sur la RD974.

OA 1 - Pont sur le canal de Bourgogne

L'existant est un ouvrage en béton armé à réseaux de poutres entretoisées (5 poutres transversales et 14 poutres longitudinales) avec un encorbellement en rive côté aval. Son ouverture biaise longitudinale (intérieure entre murs du canal) est de 7.75 m, l'ouverture droite, de 5.30 m environ, correspond à l'ouverture de l'écluse n°55 (gabarit Freycinet, classe I). Sa largeur transversale est de 14.70m pour 4 voies de circulation. Côté amont le cheminement piéton est assuré par une passerelle métallique de largeur 1.50 m et de 18.00 m de portée. La passerelle est située environ 1.30 m au dessus de l'extrados de l'ouvrage routier afin de permettre les manipulations des portes de l'écluse (manipulation manuelle). Les culées sont en maçonnerie d'une épaisseur variable suivant la profondeur (cf. rapport 08/6517/DIJ_C/04 – Diagnostic de l'Ouvrage d'art OA1 Pont de franchissement de canal de Bourgogne). En aval, le canal est constitué de perrés en maçonnerie. Les murs en retours des culées sont en béton côté Dijon (ou maçonnerie enduite) et en maçonnerie côté opposé.

Les charges d'exploitation « Tramway + Surcharges routières » développent au niveau du tablier des efforts supérieurs aux efforts admissibles par l'ouvrage existant. **L'ouvrage devra être reconstruit.**

La conception de l'ouvrage à reconstruire a été définie en fonction :

- Des conditions de réalisation de l'ouvrage au-dessus du canal (préférence à la préfabrication).
- Des contraintes de calage altimétrique liées d'une part au calage du profil en long des voies du tramway (voie portée) et, d'autre part, au gabarit à dégager au-dessus du canal.
- Des fondations sur les murs du canal par l'intermédiaire d'un chevron béton armé.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

La structure retenue permettant de respecter les contraintes relevées ci-avant, est un tablier en béton armé dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

- Epaisseur structurelle de tablier = 0.45 m,
- Tablier réalisé à l'aide de dalles préfabriquées de largeur en forme de T renversé d'épaisseur 0.45 m avec clavages transversal. Ce type de structure permet d'accélérer les phases de réalisation et de s'affranchir de la mise en place de cintre.
- Chevêtre continu de 0.80 ht * 1.00 m lg scellé aux maçonneries existantes et piédroit coulé en place d'épaisseur 0.80 m fondé sur semelles superficielles dans la zone d'élargissement.
- Tablier lié au chevêtre ou tête de piédroit par une articulation béton (goujons aciers et noyau béton).
- Côté aval, il sera nécessaire de créer les soutènements inexistant. Il est alors envisagé, à l'identique des piédroits, des murs sur semelle superficielle avec une partie en drapeau dans le perré.
- Des murets de soutènement seront réalisés pour soutenir le profil en long relevé des voies de quai.
- Des démolitions :
 - Tablier de l'ouvrage existant.
 - Dérasement des murs sur la hauteur du nouveau chevêtre et des têtes de perrés.
 - Bord libre en encorbellement côté aval à démolir.
 - Passerelle métallique existante à déposer et à évacuer dans une structure de recyclage.

OA 2 Pont sur l'Ouche situé place du 1^{er} mai

L'ouvrage existant est constitué comme suit :

- Le pont Napoléon (sur 10.00 ml) est un ouvrage en maçonnerie à deux voûtes en Arc de cercle d'ouverture 9.80 m constituées de maçonnerie de pierre de taille 30*60.
- L'élargissement (sur 40.00 ml) est un ouvrage en maçonneries à deux voûtes elliptiques d'ouverture 9.80 m constituées de maçonnerie de moellons 20*40.
- L'élargissement en encorbellement amont (2.40 ml) est constitué de poutres béton armé transversales supportant une dalle béton reliée à une poutre longitudinale en about d'encorbellement.

Au vu des désordres relevés dans les rapports d'inspection détaillée, les travaux suivants sont à réaliser, il s'agit de :

- Réaliser une protection contre l'action des eaux de chaussée par une étanchéité de l'ouvrage (étanchéité intermédiaire) sur toute la largeur de l'ouvrage.
- Réaliser dans des zones localisées un rejointoiement et reconstitution de maçonneries (joints dégarnis au niveau des tympans, rejointoiement de certaines maçonneries, pierres éclatées côté aval sur pile centrale, pierres épaufrées sur angle bandeau amont, altération de pierres sur voûte et arrière bec, désagrégation de béton et pierre sur mur en aile).
- Supprimer les départs de végétation.

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

Il n'est pas prévu de décomposition en tranches.

Les travaux feront l'objet d'un marché unique comportant les prestations suivantes :

Pour l'OA1

- Généralités (installation de chantier, PAQ, PPSPS, SOGED, PAE, études d'exécution, gestion des eaux de chantier,...).
- L'ensemble des prestations de déconstruction des ouvrages existants et évacuation.
- L'ensemble des prestations de terrassement et de remblaiement.
- La réalisation des ouvrages provisoires pour l'accès dans le canal.
- La réalisation de la digue batardeau dans le canal et du busage provisoire du canal, étanchéité sur les portes de l'écluse comprise.
- La réalisation du chevêtre en béton armé.
- La réalisation des piédroits.
- La réalisation du tablier et des superstructures.
- La réalisation des murs de soutènement.
- La reconstruction de la plate-forme dans le canal en aval Nord-est et le prolongement du tambour existant.

Pour l'OA2

- Généralités (installation de chantier, PAQ, PPSPS, SOGED, PAE, études d'exécution, gestion des eaux de chantier,...).
- L'ensemble des prestations décaissement du remblai de l'ouvrage.
- La réalisation de l'étanchéité intermédiaire et des dispositifs d'assainissement en about.
- La réalisation des travaux de dévégétalisation sur les murs de l'ouvrage et réparation de maçonneries.

1.2 - DONNEES GENERALES

1.2.1 - Planimétrie et altimétrie

1.2.1.1 - Planimétrie

Tous les points sont repérés et rattachés au RGF 93 CC47.

1.2.1.2 - Altimétrie

Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF et toutes les altitudes sont exprimées en mètres.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

1.2.2 - Données géotechniques

(art. A.2.2 du fasc. 62 titre V du CCTG, art.2 du fasc. 68 du CCTG)

Tous les renseignements géologiques et géotechniques relatifs aux travaux faisant l'objet du présent marché sont consignés dans les éléments des rapports géotechniques joints au présent dossier de marché référencés comme suit :

Pour l'OA 1 – Pont sur le canal de Bourgogne :

- 08/6517/DIJ__C - Ouvrage d'art OA1 Pont de franchissement de canal de Bourgogne ;
- 08/6517/DIJ__C/04 – Diagnostic de l'Ouvrage d'art OA1 Pont de franchissement de canal de Bourgogne.

Pour l'OA2 – Pont sur l'Ouche :

- 08/6517/DIJ__C - Ouvrage d'art OA2 Ouvrage de franchissement de l'Ouche.

1.2.3 - Données hydrauliques

Tous les renseignements et contraintes hydrauliques disponibles seront transmis par le maître d'œuvre durant la période de préparation de chantier.

Les annexes au CCTP présentent les créneaux d'intervention, les dates de chômage et d'interruption de navigation du canal de Bourgogne imposés par VNF pour les travaux. L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait qu'à partir de mars 2011 le canal sera réouvert à la navigation et que les interventions au niveau du canal ne devront pas en perturber la navigation. L'entrepreneur intégrera ces données comme cadre d'organisation et de méthodes de travaux notamment pour les interventions engageant le gabarit de navigation. VNF devra confirmer ces principes d'autorisation et de cohabitation de travaux notamment durant les phases de non-fermeture du canal.

L'entreprise pourra proposer toute optimisation du planning et de l'organisation de chantier pour limiter les impacts sur la navigation.

L'entreprise est tenue de libérer le gabarit de navigation à chaque ouverture du canal.

1.2.4 - Conditions climatiques et d'environnement

1.2.4.1 - Classe d'exposition à l'environnement climatique

(normes NF EN 206-1, NF EN 206-1/NA, NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA)

Pour la prescription des bétons, les classes d'exposition définies à l'article 4.1 de la norme NF EN 206-1 et auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage, sont précisées à l'article intitulé «Bétons et mortiers hydrauliques» du chapitre 3 du présent CCTP.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

1.2.4.2 - Niveau de prévention vis-à-vis des risques liés à l'alcali-réaction

L'entrepreneur doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.4 de la norme NF EN 206-1 et dans le document intitulé «Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction» édité par le LCPC en juin 1994.

Pour l'application de ces documents, le niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction est le niveau B de précautions particulières.

1.2.4.3 - Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel et des fondants

L'ouvrage comporte des parties soumises à un gel sévère (G) ou à un gel modéré avec salage fréquent ou très fréquent (G+S). Celles-ci sont précisées dans l'article intitulé «Bétons et mortiers hydrauliques» du chapitre 3 du présent CCTP.

Pour ces bétons, l'entrepreneur doit mettre en œuvre les recommandations données dans le document intitulé «Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel» édité par le LCPC en décembre 2003.

1.2.4.4 - Classe d'environnement/Catégorie de corrosivité pour la protection anticorrosion des parties métalliques

(art. 1.4 du fasc. 56 du CCTG, norme NF EN ISO 12944-2)

La classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, des parties métalliques aériennes de l'ouvrage, telle que définie par la norme NF EN ISO 12944-2, est la classe C4.

1.2.4.5 - Contexte sismique

L'ouvrage est situé en zone de sismicité 0 au sens du décret relatif à la prévention du risque sismique n°91-461 du 14 mai 1991. Dans ce contexte, aucune disposition parasismique particulière n'est à prévoir.

1.2.5 - Aspect architectural

Le projet a fait l'objet d'une étude architecturale. Le parti choisi dans celle-ci doit être strictement respecté au niveau des études d'exécution.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le maître d'œuvre demandera l'avis et/ou l'accord de l'architecte à certaines étapes du chantier, notamment au moment de l'acceptation des éléments témoins en béton, du parement pierre, des corniches et des garde-corps.

1.2.6 - Protection du site - Traitement des eaux de ruissellement polluées

Aucun rejet direct dans le Canal de Bourgogne n'est autorisé. Les eaux et déchets seront récupérés et traités par l'entrepreneur.

Les aménagements à réaliser sont détaillés à l'article 1.9 du présent CCTP.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

1.3 - DONNEES GEOMETRIQUES ET FONCTIONNELLES

Les données géométriques et fonctionnelles de l'ouvrage sont définies dans les plans joints au présent dossier. Seules les principales caractéristiques sont rappelées ci-après.

1.3.1 - Profil en travers

1.3.1.1 - OA1-Pont sur le canal de Bourgogne

Le profil en travers droit d'une largeur de 22.30 m constitué de l'amont vers l'aval comme suit :

- voie piétonne et cycles de 2.00 m utile,
- bordure 0.30 larg * 0.25 ht,
- voie mixte tramway / circulation routière de 3.50 m,
- bordure 0.30 larg * 0.20ht,
- terre plein central de 3.60 m ;
- voie de tramway de 3.00 m,
- bordure 0.30 larg * 0.20ht,
- voie de circulation de 4.00 m,
- bordure T3,
- large trottoir de 5.00 m utile.

Nota :

Compte-tenu des différentes contraintes, la structure retenue est une travée unique reposant sur les murs existant, permettant de libérer le gabarit Freycinet tout en minimisant la remontée du profil en long existant.

1.3.1.2 - OA2 - Pont sur l'Ouche situé place du 1er mai

Le profil en travers droit d'une largeur de 50.70 m environ constitué de l'amont vers l'aval comme suit :

- trottoir de 7.65 m (variable),
- voies de circulation de 12.50 m (variable),
- plateforme de tramway de 13.30 m (variable),
- voies de circulation de 6.15 m (variable),
- trottoir de 11.10 m (variable).

1.3.2 - Tracé en plan

Le tracé en plan du tramway est en alignement droit sur toute la longueur de l'ouvrage de l'OA 1. Le tracé en plan du tramway sur l'OA 2 est en courbe de rayon 25 m et 28 m.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

1.3.3 - Profil en long

1.3.3.1 - OA1-Pont sur le canal de Bourgogne

L'ouvrage s'inscrit suivant une pente longitudinale de 0,50 % en direction du Sud (point haut au Nord).

1.3.3.2 - OA2-Pont sur l'Ouche situé place du 1er mai

Quasi identique à l'existant.

1.4 - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINE

1.4.1 - Généralités

L'ouvrage est défini par le présent CCTP et par l'ensemble des plans qui lui sont joints.

Les niveaux de fondation indiqués sur les plans n'ont que le caractère d'une prévision et le niveau définitif de chaque fondation est fixé par le maître d'œuvre lors de l'exécution ou du Visa, après études d'exécution de l'entreprise.

Les paragraphes qui suivent présentent les principales caractéristiques de l'ouvrage et certaines de ses particularités.

1.4.2 - OA1-Pont sur le canal de Bourgogne

Il s'agit d'un ouvrage de type pont dalle béton armé à travée isostatique de 6.10 m de portée droite et 9.00 m braise.

Le tablier reposera sur les murs existants par l'intermédiaire d'un chevêtre filant béton armé fondé scellé sur les maçonneries existantes. Sur la partie élargie, le tablier reposera sur les piédroits sur semelles superficielles fondées dans les graviers à matrice sableuse.

Les principales caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- Epaisseur structurelle de tablier = 0.45 m,
- Les bords libres de l'ouvrage sont terminés en encorbellement sur 2.00 m en amont et en aval (épaisseur variant de 0.25 m à 0.45 m),
- Tablier réalisé à l'aide de dalles préfabriquées de largeur 2.50 m en forme de T renversé d'épaisseur 0.45 m sur 2.00 m et d'épaisseur 0.10 m sur 2*0.25 m (poids de 21.50 tonnes environ). Le béton de 2nde phase dans les clavages aura une épaisseur de 0.35 m. Ce type de structure permet d'accélérer les phases de réalisation et de s'affranchir de la mise en place de cintre dans le canal.
- Chevêtre continu de 0.80 ht * 1.00 m lg scellé aux maçonneries existantes et piédroit coulé en place d'épaisseur 0.80 m fondé sur semelles superficielles dans la zone d'élargissement.
- Tablier lié au chevêtre ou tête de piédroit par une articulation béton (goujons aciers et noyau béton).

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- Débord de chevêtre de 0.20 m permettant de supporter la dalle de transition semi-profonde qui fait aussi fonction de reprise des efforts de freinage du tramway et de la circulation routière (largeur 25.00 m et longueur 4.50 m).
- Côté aval, il sera nécessaire de créer les soutènements inexistantes. Il est alors envisagé, à l'identique des piédroits, des murs sur semelle superficielle avec une partie en drapeau dans le perré.

Les superstructures de l'ouvrage sont :

Etanchéité :

Film Mince Adhérent au Support (F.M.A.S, encore appelé Système d'Etanchéité Liquide S.E.L) d'épaisseur 5 mm. Le procédé devra faire l'objet d'un avis technique du SETRA. Constitution :

- Primaire d'accrochage en résine polymérique (polyuréthane ou époxy en fonction teneur en eau du support) ;
- 1 ou plusieurs couches de résine polymérique ;
- 1 couche d'accrochage silicée pour les procédés sous couches de roulement.

Corniches :

Corniche arrondie et réalisée en béton polymère, fixation par rails Halphen sur la longrine contre-corniche.

Dispositif de retenue : (norme XP P 98-405)

Garde-corps architecturé de hauteur 1.20 m (protection des piétons et des cycles).

Joint de dilatation :

Sans objet, les efforts sont transmis aux appuis.

Revêtement :

Enrobé pour chaussée sur l'ouvrage, enrobé pour trottoir, pas de terre végétale pour la plateforme.

Parement :

Pierre naturelle calcaire.

Bordure sur l'ouvrage :

Bordure 0.30 larg * 0.25 ht en pierre reconstituée type calcaire.

Bordure 0.30 larg * 0.20ht en pierre reconstituée type calcaire.

Bordure T3 à parement basalte.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

1.4.3 - OA2-Pont sur l'Ouche situé place du 1er mai

Une protection contre l'action des eaux de chaussée par une étanchéité intermédiaire sera réalisée dans la zone de la plate-forme du tramway sur toute la largeur de l'ouvrage.

L'étanchéité en position intermédiaire sera située en dessous de la plate-forme de tramway (- 56 cm du niveau fini) et terminée dans des tranchées drainantes en about du dispositif d'étanchéité.

La voûte d'un ouvrage en maçonnerie est auto-stable de part la compression des pierres formant le corps de voûte. La clé de voûte est l'élément central par lequel transitent les efforts de compression. Les ouvrages de ce type sont très sensibles à la réduction de l'épaisseur de couverture. **Une épaisseur de 50 cm minimum sera conservée sur ouvrage lors de la phase de déblaiement. Les passes de terrassement seront au plus de 20 cm et effectuées symétriquement.**

Il est prévu une couche d'étanchéité suivant la technique des géomembranes en bitume élastomère armé.

Il est mis en œuvre une protection directe de la chape en partie inférieure et supérieure par un bidim anti-poinçonnement.

La chape sera mise en œuvre sur un support constitué par une couche de sable de 10 cm d'épaisseur au dessus du remplissage correctement réglé et compacté.

Dans tous les cas, la chape d'étanchéité sera prolongée en about d'ouvrage sur les culées, protégée en partie supérieure par un géotextile anti-poinçonnement et terminée dans une tranchée drainante qui collectera les eaux circulants dans le remblai pour les évacuer dans des regards sans fond ou vers le réseau existant avec raccordement aux regards EP.

Les superstructures de l'ouvrage sont :

Etanchéité :

Géomembrane bitumineuse type TERANAP 431 TP de chez SIPLAST ou similaire+ Protection inférieure de masse surfacique 700g/m² et supérieure de masse surfacique 1 500 g/m².

Dispositif de retenue :

Conservation des parapets existants.

Joint de dilatation :

Sans objet.

Revêtement :

Pas de restriction, hormis terre végétale.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

1.4.4 - Traitement des parties vues

(art. 62 du fasc. 65 du CCTG)

Les différents parements (surfaces de béton visibles) de l'ouvrage sont classés comme suit :

	Parties d'ouvrage	
Parements soignés simples		Ensemble des surfaces en contact avec les terres ; dalles de transition...
		Semelles de fondation
Parements soignés fins		Toutes faces vues sauf faces extérieures
Habillage en parement pierre		Face vue des murs en ailes de l'OA1.
		Face vue des murets de soutènement de l'OA1 sur les voies sur quais.

Des descriptions sont également reportées sur les plans joints au présent CCTP et des indications complémentaires sont consignées dans le dossier architectural.

1.4.5 - Traitements de surface

Les parties d'ouvrage suivantes font l'objet des traitements de surfaces :

- un produit de badigeon pour parois au contact des terres.
- un revêtement anti-graffiti et anti-affiches les faces vues des murs en ailes de l'OA1 et des murets de soutènement de l'OA1 sur les voies sur quais.

1.5 - EQUIPEMENTS DES OUVRAGES OA 1 & OA 2

1.5.1 - Phasage des équipements

Les équipements des ouvrages sont réalisés selon le phasage suivant :

- Étanchéité tablier.
- Bordures sur l'ouvrage OA1.
- Réalisation de la couche de liaison en BBME avec drain longitudinal sur l'ouvrage OA1.
- Trottoir et réservation réseaux.
- Pose des corniches.
- Pose des garde-corps.
- Caniveau fil d'eau en asphalte.
- Regards avant couche de roulement.
- Réalisation de la couche de roulement en BBMb.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

1.5.2 - Etanchéité principale ouvrage sous chaussée OA 1

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'étanchéité du tablier est réalisée conformément au fascicule 67 titre I du CCTG par une chape en film mince adhérent au support.

1.5.3 - Etanchéité principale ouvrage enterré OA 2

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'étanchéité de l'ouvrage est assurée par une géomembrane manufacturée à base d'élastomère –bitume armé d'un géotextile polyester.

Il est prévu de mettre en œuvre une protection de la chape d'étanchéité géotextile anti-poinçonnement en face inférieure et supérieure.

1.5.4 - Dispositifs de retenue sur OA 1

(fasc. 61 titre II du CPC)

Les garde-corps sont conformes aux plans joints au présent CCTP et à la norme XP P 98-405.

1.5.5 - Dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux sur OA 1 et OA 2

1.5.5.1 - Drains de chaussée sur OA1

Des drains longitudinaux adossés au caniveau fil d'eau en asphalte gravillonnée, sont placés au niveau de l'interface chaussée / chape d'étanchéité pour l'ouvrage OA1 – Pont sur le canal de Bourgogne.

1.5.5.2 - Evacuation des eaux sur OA1 et OA2

Les eaux du tablier recueillies en about des ouvrages seront collectées par des tranchées drainantes.

1.5.5.3 - Drains d'assise sur OA1

Des drains d'assise Ø 100mm sont mis en œuvre en pied des murets de soutènement de l'OA1.

Ils sont supportés par un béton de calage et évacués en tête des perrés du canal.

1.5.5.4 - Complexe drainant sur OA1

Le complexe drainant mis en œuvre à l'arrière des murets de soutènement de l'OA1 est constitué de nappes drainantes raccordées au drain d'assise Ø 100 mm.

1.5.5.5 - Couvre joint PVC et joint étanche sur OA1

Le raccordement côté terre des murs en retours et des piédroits de l'ouvrage OA1 est étanché par la réalisation d'un joint étanche hydro gonflant ou similaire, protégé par un couvre joint PVC type SEVRAVYL 30 ou similaire.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

1.5.6 - Fourreaux en réservation sur OA 1

Il s'agit de 3 fourreaux PVC Ø 150 mm mis en place le trottoir Ouest de l'ouvrage OA1 selon les prescriptions du marché.

1.5.7 - Corniches sur OA 1

Les corniches seront réalisées en béton polymère selon la géométrie et les teintes définis sur les plans du marché.

1.5.8 - Chaussée sur OA 1

L'ouvrage recevra une couche de liaison en BBME 0/10 classe 3 et une couche de roulement en BBMb 0/10 classe 3.

1.5.9 - Dalles de transition /dalle de frottement sur OA 1

L'ouvrage est muni à ses deux extrémités de dalles de frottement de 4.50 m de longueur assurant à la fois un rôle de reprise des efforts de freinage et à la fois un rôle de dalle de transition.

1.5.10 - Bordures de trottoir sur OA 1

(fasc. 31 du CCTG)

Les bordures de trottoir sont de type T3 retaillée et à parement basalte ou en pierre reconstituée type calcaire de dimensions 30*20 et 30*25.

1.5.11 - Remblais contigus à l'ouvrage sur OA 1

Le volume des remblais contigus à l'ouvrage est défini à l'article intitulé "Remblaiement contigu " du chapitre 4 du présent CCTP.

Ils sont réalisés en plusieurs phases, détaillées à l'article correspondant du chapitre 4 du présent CCTP.

1.5.12 - Surveillance - repères topométriques

Des repères de nivellement sont prévus sur chaque rive du tablier, au droit de chaque ligne d'appuis et au milieu de chaque travée concernant l'OA1. Des repères de nivellement seront également mis en place sur les murets de soutènement de l'OA1.

1.6 - MODE DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE / PHASAGE DES TRAVAUX

1.6.1 - OA1-Pont sur le canal de Bourgogne

Phasage de réalisation présenté à titre informatif :

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- **Phase 1** : Démolition tablier sur 6.40 m droit (9,43 m biais) côté Est. Maintien de la circulation 2*1 voie sur la partie Ouest (environ 7.00 m soit 2 voies), limitée VL et PL < 3.50 t hormis les bus (autorisés) et le maintien des piétons sur la passerelle.
Prévoir une consignation, tamponnage ou mise en provisoire des réseaux concessionnaires existants avant démolition.
- **Phase 2** : Mise hors d'eau de la zone travaux par barrage aval et busage depuis les portes de l'écluse. Construction des piédroits de la partie élargie, des murs en retours, du prolongement du By-pass (tambour), de la plate-forme dans le canal et de la partie du chevêtre sur murs existants. En temps masqué préfabrication des dalles.
- **Phase 3** : Dépose de la digue batardeau, de la buse Ø1200 m et réouverture de l'écluse. Construction du tablier Est sur 12,50 m droit (18,42 m biais), des dalles de frottements, étanchéité et enrobé sur partie de circulation provisoires. 1.72 m droit (2.53 m biais) seront utilisés pour la jonction entre tablier Est et Ouest. Basculement de circulation 2*1 voie côté Est en fin de phase, y compris les piétons (2.90 m pour l'accès chantier + 6.00 m pour les véhicules + 2.15 m pour les piétons et cycles). Pose des réseaux GrDF + Lyonnaise des Eaux + ErDF par les concessionnaires avant bétonnage du trottoir (durée d'intervention des concessionnaires à définir). Les remblais de part et d'autre de l'ouvrage pourront être réalisés en plusieurs fois suivant les besoins des différents concessionnaires pour raccorder leurs réseaux.
- **Phase 4** : Démolition tablier sur 8,50 m droit (12,52 m biais) côté Ouest ainsi que dépose de la passerelle.
Prévoir une consignation, tamponnage ou mise en provisoire des réseaux concessionnaires existants avant démolition.
- **Phase 5** : Terrassements en arrière des murs, construction du chevêtre sur murs existants et scellement de barres HA, dalles de frottements correspondantes.
- **Phase 6** : Construction du tablier Ouest sur 9,80 m droit (14,43 m biais) y compris clavage entre les deux tabliers, pose de voie, étanchéité plateforme tramway.
- **Phase 7** : Basculement d'un sens de circulation sur tablier Ouest et maintien d'un sens sur tablier Est. Pose des réseaux FT par le concessionnaire. Réalisation des superstructures définitives et finitions.

1.6.2 - OA2-Pont sur l'Ouche situé place du 1er mai

Phasage de réalisation présenté à titre informatif :

- **Phase 1** : le déblai du matériau de remplissage se fera de façon symétrique entre les deux arches et par passes progressives de 20 cm.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- **Phase 2** : les déblais seront réalisés avec une pente de 1/1 en about des zones de décaissement pour la réalisation de l'étanchéité intermédiaire.
- **Phase 3** : réalisation de l'étanchéité de l'ouvrage et tranchées drainantes en about du dispositif. Cette opération pourra être réalisée en deux interventions distinctes suivant les phasages de circulation et prise en compte des réseaux en place.
- **Phase 4** : réalisation de la plate-forme tramway et travaux de surface (par l'entreprise d'infrastructures)
- **Phase 5** : en temps masqué, rejointoiement et reconstitution de maçonneries dans les zones localisées, suppression des départs de végétation dans les murs tympans.

Durant ces phases provisoires, la circulation sur ouvrage sera limitée à 2 *1 voies du fait de la limitation des charges sur l'ouvrage. Les poids lourds seront déviés et les convois exceptionnels devront circuler par l'itinéraire Sud-est et Nord de Dijon. Toutefois, les bus autorisés seront maintenus.

Dans l'optique d'une reprise de l'étanchéité sur toute la largeur de l'ouvrage ces opérations seront réalisées selon 3 phases transversales.

1.7 - MODE DE DECONSTRUCTION DE L'OUVRAGE EXISTANT SUR LE CANAL DE BOURGOGNE

Aucun travaux ou pollution du canal d'eau ne sont autorisés.

La définition exacte du mode de déconstruction de l'ouvrage existant est laissée à l'initiative de l'entrepreneur.

La déconstruction du tablier de l'ouvrage existant sera réalisée selon les deux phases comme indiquées sur le plan de phasage afin de maintenir la circulation routière et piétonne sur la RD974. Les techniques de démolitions seront adaptées à la nature de l'ouvrage à démolir en fonction des contraintes de protection du canal de Bourgogne et de la précision de la démolition en vue de la construction d'un nouveau tablier et d'un chevêtre en tête des murs-culées existants.

Des techniques de sciage de béton armé (avec dispositif de récupération des eaux) et d'ancrage provisoire aux éléments sciés et manutention par élingues pourront être envisagées.

Les procédés de démolition resteront un choix de l'entreprise mais devront répondre à toutes les contraintes imposées par l'équipe de maîtrise d'œuvre et la réglementation en vigueur en terme de :

- bruit,
- vibration,
- émanation de poussières,
- évacuation et recyclage des déchets,
- protection du canal de bourgogne.

Les méthodes de démolition proposées par l'entrepreneur pourront utiliser les procédés suivants :

- Démolition manuelle,

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- Démolition par chocs, poussée, traction ou sapement au moyen d'appareils mécaniques,
- Démolition par éclatement au moyen d'appareils mécaniques.

Les dispositions proposées par l'entrepreneur doivent obtenir l'agrément du Maître d'œuvre.

A noter que l'entreprise devra tenir compte de tout changement dans la résistance et dans la stabilité des ouvrages à démolir au cours des travaux de démolition. Les travaux depuis une barge (sous réserve de libérer le canal selon les conditions imposées par VNF), l'étalement, l'étaconnage, la reprise en sous œuvre, le renforcement des constructions, sont réputés compris dans les prix de l'entreprise.

L'entreprise prendra à sa charge l'ensemble des sujétions d'exécution liées au phasage des travaux et notamment de travail en poste et travail de nuit (notamment lorsque les conditions de circulation du canal de Bourgogne l'impose), en horaires élargies, en travail le week-end, réputées incluses dans les prix du marché.

Les parties d'ouvrage à déconstruire feront l'objet d'un constat contradictoire (définition géométrique) entre l'Entreprise et le Maître d'Œuvre. Après avoir pris en compte les prescriptions du Maître d'Œuvre, un constat contradictoire après démolition sera établi. Ces constats permettront de définir les surfaces d'ouvrage démoli.

1.8 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.8.1 - Travaux compris par l'entreprise

D'une manière générale, les travaux de l'entreprise comprennent toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des ouvrages objets du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition de l'entrepreneur ou modifiés par le déroulement des travaux, à l'exclusion de celles mentionnées au sous-article 1.8.2.

Ceci couvre en particulier :

- Les installations de chantier (dans la zone telle que prévu sur le plan de zonage de l'installation de chantier joint en pièce annexe au DCE) :
 - L'amenée et le repliement en fin de chantier des matériels, des ateliers, des baraques et laboratoires et leur raccordement aux réseaux, y compris ceux mis à la disposition du Maître d'œuvre.
 - La fourniture et la mise en place de la signalisation temporaire sur les voies de circulation.
 - La fourniture, la mise en place et la maintenance de la clôture de chantier conforme aux prescriptions du CCAP ; les gabarits routiers éventuellement nécessaire.
 - L'ensemble des opérations de suivi topographique.
- Le contrôle interne et la mise en place de l'organisation de l'Assurance Qualité,
- Les ouvrages provisoires ou éléments provisoires et tous les ouvrages mis au marché et qui ne font pas partie de l'ouvrage proprement dit ;
- Les travaux préparatoires :

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- La démolition complète de l'ouvrage existant (y compris l'évacuation des matériaux). (OA1)
- La dépose et évacuation de la passerelle métallique. (OA1) (OA1)
- Les démolitions de maçonneries existantes. (OA1)
- Les sciages de chaussée. (OA 1 et OA2)
- Les rabotage et démolitions de chaussée.
- Les déposes de garde-corps existants. (OA1)
- La reconstruction de maçonneries en élévation. (OA2)
- Le réglage de l'arase de maçonnerie en pierre. (OA1)
- Les déblais et terrassement. (OA 1 et OA2)
- Les accès dans le lit du canal via la digue batardeau. (OA1)
- La réalisation de la digue batardeau dans le canal. (OA1)
- Le busage provisoire du canal. (OA1)
- Les démolitions de pavage en radier et perrés. (OA1)
- Les blindages provisoires. (OA1)
- Les dispositifs de protection de chantier sur chaussée y/c les ripages du dispositif ; type GBA, clôtures,... (OA 1 et OA2)
- La fourniture, la mise en place et la maintenance de la signalisation temporaire sur les voies de circulation. (OA 1 et OA2)
- La fourniture, la mise en place et la maintenance de la signalisation du chantier. (OA 1 et OA2)
- Les travaux de construction de l'ouvrage OA1 sur le canal de Bourgogne :
 - Les études d'exécution des ouvrages définitifs et provisoires.
 - Les terrassements pour la réalisation du chevêtre et des dalles de frottement.
 - La réalisation du chevêtre et des dalles de frottement.
 - La construction des piédroits.
 - La fourniture, la fabrication en usine, le transport, l'assemblage sur site, le grutage et la mise sur appuis définitifs des dalles préfabriquées.
 - La construction du tablier par l'emploi de dalles préfabriquées.
 - La construction des murs de soutènements.
 - La construction des murets de soutènements sur les voies de quais.
 - La réalisation des superstructures sur ouvrage :
 - Réalisation des tranchées drainantes.
 - Mise en œuvre de la chape d'étanchéité ;
 - Réalisation des corniches.
 - Mise en œuvre garde-corps architecturés avec fourniture pour l'ouvrage et dépose et repose pour le garde-corps bois sur les voies de quais puis fourniture pour le linéaire manquant.
 - Pose des bordures.
 - Mise en œuvre des caniveaux fil d'eau.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- La pose des fourreaux.
- Enrobé sur ouvrage.
- La mise en œuvre des revêtements anti-graffitis.
- Les épreuves d'ouvrage.
- Les contraintes de construction de l'ouvrage OA1 sur le canal de Bourgogne liées aux périodes de chômage du canal et/ou les horaires de fermeture autorisés par VNF.
- Les travaux d'étanchéité et de réparation de l'ouvrage OA2 sur l'Ouche :
 - Les études d'exécution (re-calcul de l'ouvrage dans les phases de décaissement).
 - Les déblais pour étanchéité intermédiaire par passes symétriques de 20 cm.
 - Les tranchées drainantes.
 - La pose des regards sans fond ou l'évacuation de la tranchée drainante vers le réseau existant.
 - La dévégétalisation sur les élévations.
 - Les reconstructions de maçonneries en élévation.
 - Les ragréages de pierres de maçonnerie en élévation au mortier de résine.
- La remise en état des lieux après travaux.
- Divers :
 - L'établissement et la mise à jour du PAQ.
 - L'ensemble des essais d'études, de contrôle, de convenance,).

1.8.2 - Travaux non compris dans le marché de l'entreprise

Ne sont pas compris au titre du présent marché, les travaux suivants :

- le déplacement et la dépose des réseaux existants,
- la fourniture et la pose des différents réseaux empruntant l'ouvrage, les raccordements de réseaux,
- la signalisation verticale et horizontale définitive sur l'ouvrage,
- la pose des chambres de tirage,
- l'étanchéité résine sur l'emprise de la plate-forme tramway,
- le revêtement de la plate-forme tramway ou mixte,
- les plaques métalliques de protection des réseaux,
- le passage de la multitubulaire,
- la fourniture et pose du poteau support de LAC et sa fixation via une platine,
- La couche de grave 0/31.5 au dessus de l'étanchéité puis grave bitume puis enrobé ne sont pas comprises dans le présent marché.
- la structure et chaussée et l'enrobé sur l'ouvrage enterré OA2-pont sur l'Ouche.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

1.9 - CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER

1.9.1 - Phasage de construction

Le phasage précis des travaux est laissé à l'initiative de l'entrepreneur mais les principes présentés à l'article 1.6 devront être respectés, dans tous les cas le phasage définitif sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le principe de phasage et d'organisation des travaux d'aménagement devra être défini clairement à la remise des offres des candidats, notamment l'interface de pose des réseaux sur le tablier de l'ouvrage.

Les prix du présent marché incluent en termes de coût, de délai et de mise en œuvre, l'ensemble des frais de fonctionnement, d'immobilisation de matériel et de personnel, de déplacement sur chantier en fonction du phasage des travaux, notamment les travaux de pose des réseaux concessionnaires sur les Ouvrages d'art.

1.9.2 - Conditions d'accès au site et aux ouvrages

L'accès à la zone de travaux se fera depuis l'avenue Jean Jaurès sur la RD974.

1.9.3 - Constructions avoisinantes

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur l'existence, au voisinage immédiat du chantier, d'habitations, et de voiries maintenues en circulation. L'organisation du chantier devra en tenir compte afin de ne pas leur créer de désordres, de nuisance, et de maintenir les accès existants ainsi que la circulation sur la RN 74.

1.9.4 - Protection du site - Traitement des eaux de chantier

Les rejets directs, de quelque nature qu'ils soient, dans l'ensemble des écoulements naturels et notamment dans le canal de Bourgogne et l'Ouche, sur l'emprise et à l'extérieur du chantier, sont strictement interdits.

L'entrepreneur doit avoir pour objectif majeur, lors de toutes les phases de travaux, de supprimer tout risque de pollution du canal de Bourgogne et l'Ouche.

Les équipements suivants, régulièrement entretenus par l'Entrepreneur, sont réalisés :

- positionner les aires de stationnement des engins en dehors de la zone de protection du canal de Bourgogne, de l'Ouche et de la nappe aquifère Sud de l'agglomération ;
- interdire le stationnement des engins dans ou le long du cours d'eau ;
- réaliser une aire bétonnée sur laquelle sont stockés, dans des bacs de rétention tous les produits dangereux ou polluants, les hydrocarbures, les huiles, les cires de décoffrage, ... Cette aire totalement imperméabilisée est entourée de bordures ou de fossés bétonnés permettant de recueillir et de canaliser les déversements accidentels ou non vers un bassin de rétention ;
- une ou plusieurs fosses de vidange et de lavage, régulièrement vidangées, des toupies, pompes et bennes à béton, équipées d'une surverse imperméabilisée raccordée au bassin de rétention ;

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- un bassin de rétention rigoureusement imperméabilisé destiné à recevoir les déversements évoqués ci-dessus et toutes les eaux usées du chantier ;
- une fosse septique toutes eaux pour les sanitaires ou l'utilisation de WC chimiques ;
- des bacs de stockage pour le tri sélectif des déchets solides (papiers, plastiques, ...);
- un bassin décanteur destiné à filtrer les eaux de pompage des batardeaux avant rejet dans le canal ;
- de kits de dépollution pour l'ensemble des chefs de chantier soit équipé.
- Dispositif de récupération des eaux et des déchets au niveau du canal et de l'Ouche.

L'Entrepreneur devra s'assurer :

- de l'étanchéité des flexibles hydrauliques et des moteurs de l'ensemble des engins du chantier et faire procéder à l'évacuation immédiate des engins non conformes,
- que le remplissage des réservoirs des différents engins de chantier s'effectue sur une aire imperméabilisée implantée en dehors des zones sensibles.

Prescriptions complémentaires :

- **Aire bétonnée :**

Sa surface est adaptée à la quantité de produits à stocker.

Elle est raccordée au bassin de rétention, soit directement s'il lui est juxtaposé, soit par l'intermédiaire d'une canalisation imperméabilisée.

- **Fosses de vidange et de lavage :**

Pour les toupies, seul le lavage de la goulotte est autorisé, la vidange devant s'effectuer à la centrale à béton. Pour les pompes et les bennes à béton la vidange est autorisée. Les fosses sont vidées lorsque le niveau du béton durci atteint la côte de moins 1 mètre sous le terrain naturel d'origine.

- **Entretien :**

Tous les équipements sont régulièrement entretenus, le bassin est curé et vidé par pompage avec évacuation des produits conformément à la législation et aux dispositions définies dans le SOGED. En fin de chantier, tous les produits et matériaux sont évacués conformément à la législation et aux dispositions définies au SOGED.

- **Epuisement des fouilles**

Les eaux issues du pompage dans les fouilles sont, en l'absence de laitance ou autre produit polluant, filtrées dans les bassins décanteurs avant rejet dans les écoulements naturels.

Ces mêmes eaux chargées de laitance ou de tout autre produit, sont rejetées dans les bassins de rétention imperméabilisés.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

1.9.5 - Limitation des nuisances

Afin de limiter les nuisances créées par le chantier vis à vis des riverains, la plage horaire de travail est définie dans le CCFC joint au marché.

Toutefois, en cas de travaux de nuit, dûment justifiés par l'Entrepreneur ou à la demande du Maître d'Œuvre notamment du fait des créneaux possible sans navigation dans le canal de Bourgogne, les prix des prestations réalisées seront les prix définis au Bordereau des Prix sans majoration dues aux sujétions de travail de nuit.

L'entrepreneur ne pourra prétendre en aucun cas à une indemnisation à ce sujet.

1.9.6 - Réseaux

Les déplacements de réseaux existants au droit du projet ne font pas partie du marché ; cependant dans le cas où certains réseaux ne pouvaient être déplacés, le marché comprend leur protection durant les travaux.

L'entreprise devra prendre l'ensemble des mesures nécessaires pour le maintien en service et éviter toutes dégradations des réseaux situés dans l'emprise des terrassements.

L'entrepreneur doit toutefois établir, dans les délais réglementaires, les diverses déclarations d'intention de commencer les travaux (DICT).

1.9.7 - Maintien de circulations

Les circulations piétonnes et automobiles sont maintenues pendant toute la durée des travaux sur la RD974 tel qu'évoqué dans le phasage des travaux et en respect du CCFC.

L'entrepreneur doit prendre en compte cette situation, pour l'organisation du chantier. Il mettra en place tous les dispositifs de sécurité nécessaires à la sécurité des usagers des voies publiques.

1.9.8 - Contraintes apportées par d'autres chantiers / Traitement des interfaces

L'Entrepreneur doit s'accommoder des travaux de réseaux, de terrassement, de chaussée et de pose de voies ferrée de part et d'autre de l'ouvrage.

L'annexe 3.3 au CCTP concerne les interfaces entre les travaux du présent marché et les autres travaux qui seront réalisés en co-activité ou en imbrication.

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que le présent marché est un des marchés constitutifs de l'opération tramway et que le titulaire devra donc gérer des interfaces avec les autres intervenants de l'opération durant toute la durée du présent marché.

Les travaux doivent être réalisés en parfaite compatibilité technique et temporelle avec les travaux de signalisation lumineuse et éclairage public provisoires, les travaux d'infrastructure de plate-forme et

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

revêtements ainsi que les déviations des réseaux, et en règle générale avec tous les travaux liés à l'opération tramway.

Le titulaire, pour établir son offre, s'est rendu compte de l'emplacement des travaux, de leur importance et des difficultés de toutes sortes qu'il pourrait rencontrer, notamment de celles résultant de la proximité d'autres chantiers qui se réaliseront simultanément à ses propres travaux, ainsi que des conditions de circulation, d'accès et de livraison à respecter.

Le titulaire des travaux ne peut élever aucune réclamation ni prétendre à augmentation de prix du fait des difficultés d'exploitation spéciale, de quelque nature qu'elles soient et dont il doit, avant le dépôt de son offre mesurer toute l'importance.

Sur la base de sa connaissance des prestations et travaux qu'il doit réaliser au titre de son marché, et suivant les principes de base fixés concernant les traitements des interfaces de ses propres travaux avec les différents chantiers « hors marché », le titulaire s'attachera à respecter scrupuleusement les tolérances imposées à ses ouvrages, qui sont celles indiquées ci-après ou si elles ne sont pas indiquées, celles fixées dans les articles du CCTG. Tout non-respect des tolérances imposées pouvant impliquer l'impossibilité de réaliser ou la non conformité de prestations prévues hors marché, peut conduire le maître d'œuvre à faire procéder par le Titulaire à tous travaux de démolition ou réparation à la charge de l'entreprise pour rendre les ouvrages conformes aux prescriptions.

1.9.9 - Contraintes particulières liées à l'environnement du chantier

1.9.9.1 - Contraintes liées au passage de l'écluse n°55

- Le tirant d'air sur le canal de Bourgogne doit être de 3.70 m par rapport au niveau d'eau calé à 234.57 NGF. Le gabarit fluvial sous l'ouvrage de franchissement du Canal de Bourgogne est de 5,90 m (niveau du seuil amont égal à 232.37). Le dessous du pont théorique au point le plus critique doit être au minimum à l'altimétrie 238.32 NGF (tolérance d'exécution comprise égale à 5 cm). Pendant les heures de navigation, le gabarit fluvial ne doit en aucun cas être engagé.
- Prise en compte du fonctionnement actuel des portes de l'écluse (manipulation manuelle).

1.9.9.2 - Contraintes relatives à la structure de l'ouvrage existant

- L'écluse 55S a été construite en 1832. Comme toutes celles du canal de Bourgogne, elle serait constituée de bajoyers en maçonnerie fondés directement sur le terrain naturel (graviers à matrice sableuse). Les documents d'époque laissent présager un radier en fond de sas. Les couronnements des bajoyers sont en moellons de pierre froide de grandes dimensions. L'état des maçonneries est correct, avec quelques venues d'eau visibles sur les bajoyers, ainsi que des dégradations de revêtements.
- Le tablier de l'ouvrage existant est actuellement appuyé sur les murs existants, le marché prévoit, à l'identique de l'ouvrage actuel, de s'appuyer sur les murs existants (justification par les calculs). La

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

géométrie du mur est définie dans le rapport 08/6517/DIJ_C/04 – Diagnostic de l'Ouvrage d'art OA1 Pont de franchissement de canal de Bourgogne.

1.9.9.3 - Contraintes relatives à l'environnement direct de l'ouvrage

- Le nouvel ouvrage sera construit selon un phasage permettant de maintenir en continue la circulation sur la RD974.
- Des réseaux FT / EDF / GDF / Eclairage public sont actuellement situés en encorbellement amont et dans le trottoir aval de l'OA1.
- Présence d'un ouvrage de vidange de l'écluse (tambour) traversant sur la berge en rive gauche.

1.9.9.4 - Contraintes plate-forme tramway pour l'OA1

- **Le dispositif de pose de voie retenu est une pose de voie directe ancrée. L'entrepreneur prévoira de doubler les armatures dans la zone d'ancrage des rails.**
- Le calepinage et le ferrailage du tablier tiendra compte des tiges d'ancrages liées à la pose scellée de la voie ferrée.

1.9.10 - Réalisation des essais

Tous les essais définis dans le présent C.C.T.P., dans les divers fascicules du C.C.T.G. ainsi que dans le P.A.Q. seront réalisés conformément aux normes homologuées ou expérimentales ainsi qu'aux modes opératoires du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (L.C.P.C.) sauf stipulations contraires du C.C.T.G., du C.C.T.P. ou du P.A.Q. après visa du Maître d'Œuvre ou par décision du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur devra fournir à ses frais les matériaux nécessaires aux essais réalisés dans le cadre du contrôle extérieur.

1.9.11 - Laboratoire

Le titulaire du marché est tenu d'avoir un laboratoire qui lui permettra d'effectuer les essais prévus dans le cadre de son PAQ. Ce laboratoire sera équipé de manière à ce que les essais puissent être réalisés suivant les dispositions décrites au 1.9.10 ci-dessus. En cas d'appel par le titulaire à un laboratoire extérieur pour la réalisation de certains essais, celui-ci devra disposer des mêmes moyens et être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Tous les matériels utilisés, tant dans le laboratoire du titulaire du marché que dans les éventuels laboratoires extérieurs, seront maintenus en bon état de fonctionnement et vérifiés avant tout début d'exécution. Ils seront ensuite contrôlés tous les trois (3) mois et les certificats seront transmis au Maître d'Œuvre. Les qualifications du responsable du laboratoire sont communiquées au Maître d'Œuvre.

1.9.12 - Contrôles topographiques

L'Entrepreneur sera responsable de la bonne conservation des repères mis en place par le Maître d'Œuvre et devra remplacer, à ses frais, tout repère détruit en cours de chantier. Il devra disposer sur le chantier relevant

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

du présent marché d'un géomètre chargé spécialement de piqueter et vérifier avec précision les emplacements et les niveaux des divers ouvrages au fur et à mesure de l'avancement. En cas de mauvais fonctionnement constaté au service topographique du titulaire du marché, le Maître d'Œuvre fera réaliser les travaux topographiques nécessaires par un géomètre de son choix aux frais du titulaire du marché. La rémunération des opérations topographiques et des frais de personnel y afférent est incluse dans les prix du bordereau des prix unitaires et forfaitaires.

1.9.13 - Permanence et gardiennage

Une clôture de chantier, de type treillis soudé ajouré galvanisé après accord du maître d'ouvrage ou bien par bardage plein de hauteur 2m00, sera mise en place pendant la durée du chantier, ainsi qu'un portail d'accès. La description précise de cet équipement est fournie dans le CCFC. Elle sera déplacée suivant les phases de travaux. L'entretien de la clôture et du portail sera assuré par l'entreprise.

2 - PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

2.1 - STIPULATIONS PRELIMINAIRES

Outre les prescriptions du présent marché, l'Entrepreneur sera tenu de se conformer aux directives du fascicule 65 du C.C.T.G. ainsi qu'à ses annexes techniques.

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

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

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

2.2 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

(chapitre 3 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1 et III.14 du fasc. 66 du CCTG, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG et art. 28, 29 et 40 du CCAG)

2.2.1 - Dispositions générales

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

- les notes de calculs, par dérogation à l'article 29 du CCAG-T, toutefois elles seront vérifiées dans le cadre du contrôle des études d'exécution effectué par le maître d'œuvre, et du contrôleur technique.
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2ème catégorie,

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

- les documents de suivi du contrôle interne et externe dont seul le cadre est soumis à son acceptation,
- le dossier de récolement.

2.2.2 - Liste des documents à fournir

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

- le programme d'exécution des travaux,
- le plan d'assurance de la qualité (PAQ),
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé (PPSPS),
- le schéma d'organisation et de gestion de l'élimination des déchets (SOGED),
- le plan d'assurance de l'environnement (PAE),
- les documents de suivi de contrôle interne et externe,
- le programme des études d'exécution,
- les études d'exécution des ouvrages définitifs et provisoires,
- le dossier de récolement de l'ouvrage.

2.3 - PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

(art. 28.2 du CCAG, art. 33 - 34 du fasc.65 du CCTG, art. III.1.3 - III.1.4. du fasc. 66 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- le calendrier prévisionnel des travaux.
- la description générale des matériels et méthodes à utiliser.
- le projet des installations de chantier.

Le calendrier prévisionnel des travaux doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

2.4 - SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

(art. 28.3 du CCAG, loi 93-1418 du 31 Décembre 1993 et ses décrets d'application)

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

2.5 - PLAN D'ASSURANCE QUALITE – GENERALITES

(art. 34 du fasc. 65 du CCTG, art. I.2.1 et annexe A1 du fasc. 66 du CCTG, art. 1.6, 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 7 du fasc. 68 du CCTG)

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

2.5.1 - Composition générale du PAQ

Conformément aux dispositions des articles 34 du fascicule 65, 1.6 du fascicule 56 et 7 du fascicule 68 du CCTG, le PAQ est constitué :

- du document d'organisation générale du chantier,
- des procédures d'exécution,
- des cadres des documents de suivi d'exécution.

Le contenu du PAQ relatif aux parties métalliques de l'ouvrage est conforme aux dispositions de l'article 3.2 du fascicule 56 du CCTG et de l'annexe A1 du fascicule 66 du CCTG. En complément aux dispositions de cette dernière et par homogénéité avec les dispositions de l'article 34.2.1 du fascicule 65 du CCTG, les documents de suivi d'exécution ne sont pas soumis au visa. Seul le cadre de ces documents fait partie du PAQ et est soumis au visa du maître d'œuvre, en même temps que les documents préalables à l'exécution.

2.5.2 - Points d'arrêt et points critiques

Au cours de l'exécution des ouvrages, le Maître d'Œuvre 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 égaux à trois jours ouvrables à partir de la demande de l'entreprise, délais au-delà desquels l'Entreprise peut poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation du Maître d'Œuvre.

La liste des points d'arrêt (non exhaustive) est donnée ci-dessous :

Phase des travaux de l'OA1	Points d'arrêt
Document d'exécution	Visa des documents d'exécution.
Implantation de l'ouvrage	Acceptation du piquetage complémentaire.
Blindage, Soutènement provisoire	Acceptation de l'implantation. Acceptation du niveau et du fond de fouille.
Digue batardeau et busage	Acceptation de l'implantation de la digue batardeau. Acceptation du busage provisoire.
Déconstructions	Acceptation des parties à déconstruire. Acceptation des procédures de déconstruction. Acceptation du réglage de l'arase de maçonneries en pierre. Acceptation du tri des pierres en vue de leur réutilisation.
Fondations superficielles	Conformité du fond de fouille d'une fondation superficielle (niveau, réglage et propreté de la fouille, nature et portance du sol). Contrôle du remblaiement d'une zone purgée. Conformité des massifs de substitution en gros béton pour comblement des purges locales éventuelles, avant mise en œuvre du ferrailage de la semelle (niveau, réglage et qualité de mise en œuvre). Autorisation du bétonnage d'une semelle de fondation.
Dalles préfabriquées	Acceptation du coffrage et ferrailage en atelier. Acceptation des dalles sur le site. Acceptation des dispositif provisoire de stabilité des dalles. Autorisation de démarrer la pose. Acceptation de la structure après pose et avant clavetage.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Bétonnages	Acceptation des granulats en début de chantier. Acceptation des épreuves de convenance des bétons . Acceptation des coffrages avant coulage de l'élément témoin. Acceptation de l'élément témoin de convenance. Autorisation de déplacer un coffrage. Réception des ferrillages. Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage
Protection contre la corrosion des éléments galvanisés et peints avec application automatisée (processus de type industriel)	Acceptation des documents préalables à l'exécution (PAQ). Acceptation des fiches de contrôle de l'épaisseur de galvanisation et de peinture avant départ de l'usine de fabrication Acceptation des résultats de l'essai d'adhérence Fourniture des documents de suivi d'exécution avec les éléments finis
Equipements	Acceptation de l'élément témoins de corniche en béton polymère avant le lancement des opérations de fabrication. Acceptation de l'élément témoin de garde-corps métallique et de garde-corps bois. Acceptation du calage des corniches avant fixation. Acceptation de la pose des garde-corps avant scellement. Acceptation de la bordure T3 coulée en place.
Extrados de dalles	Acceptation de l'état de surface du tablier.
Etanchéité	Acceptation des résultats des épreuves de convenance. Acceptation de l'ensemble des documents et résultats d'essais permettant de montrer la conformité de la chape d'étanchéité aux exigences du fascicule 67 titre I du CCTG. Acceptation de l'étanchéité et autorisation de mise en œuvre de la couche de roulement réalisation par le maître d'œuvre des épreuves prévues à l'article 12 du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG.
Parement pierre	Réception des pierres. Acceptation de l'échantillon témoin.
Epreuves	Acceptation du programme des épreuves. Autorisation de réaliser les épreuves de chargement.

Phase des travaux de l'OA2	Points d'arrêt
Document d'exécution	Visa des documents d'exécution.
Décaissement	Acceptation de l'implantation. Acceptation des procédures d'exécution de terrassement. Acceptation du niveau et du fond de fouille.
Etanchéité intermédiaire	Conformité du fond de fouille (niveau, réglage et propreté de la fouille, nature et portance du sol). Acceptation des résultats des épreuves de convenance. Acceptation de l'ensemble des documents et résultats d'essais permettant de montrer la conformité de la chape d'étanchéité aux exigences du fascicule 67 titre I du CCTG.

La liste des points critiques est présentée par l'Entrepreneur dans le document d'organisation générale du PAQ.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

2.6 - DOCUMENT D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER

(art. 34.2.2 du fasc. 65 du CCTG, annexe A1 du fasc. 66 du CCTG, art. 7.1 du fasc. 68 du CCTG, art. 1.6.2.1 du fasc. 56 du CCTG)

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernent l'ensemble des entreprises, sous-traitants inclus.

Le document d'organisation générale explicite également de façon détaillée les principes de la gestion des documents :

- calendrier de fourniture des documents,
- nombre de documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants,
- principes et délais pour les vérifications et modifications.

L'entrepreneur, le titulaire se conformera aux prescriptions du présent CCTP et ses annexes, ainsi qu'au CCFC (annexe CCAP).

2.7 - PROCEDURES D'EXECUTION

2.7.1 - Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution peuvent être établies par nature de travaux ou par parties d'ouvrage.

Dans le cas où les procédures sont établies par nature de travaux, les procédures d'exécution exigées sont au minimum les suivantes :

- implantation, terrassements,
- exécution des fouilles,
- réalisation des ouvrages provisoires de première catégorie,
- coffrages et parements,
- ferrillages,
- bétonnages,
- transport des éléments du tablier,
- contrôles géométriques lors de la construction,
- mise en place du tablier,
- équipements du tablier (étanchéité, corniches, dispositifs de retenue, dispositifs de drainage),
- mise en œuvre des fourreaux dans les trottoirs,
- programme des épreuves (article 20.3 du fasc.61 titre II du CPC), établi par l'entrepreneur suivant les prescriptions de l'article intitulé "Epreuves de l'ouvrage" du chapitre 4 du présent CCTP.

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

Dans le cas où les procédures sont établies par parties d'ouvrage, les procédures exigées sont au minimum les suivantes :

- implantation et terrassements,
- fondations superficielles
- réalisation des ouvrages provisoires de première catégorie,
- réalisation des ouvrages de soutènement,
- appuis en élévation,
- exécution de la dalle du tablier,
- équipements du tablier et finitions,
- programme des épreuves (article 20.3 du fasc.61 titre II du CPC), établi par l'entrepreneur suivant les prescriptions de l'article intitulé "Epreuves de l'ouvrage" du chapitre 4 du présent CCTP.

2.7.2 - Documents annexés aux procédures d'exécution

Les documents annexés aux procédures comprennent en outre les documents suivants :

- le projet des ouvrages provisoires,
- le dossier d'étude des bétons,
- la note de calculs des épreuves de l'ouvrage.

2.7.3 - Assurance de la qualité pour les implantations

Le PAQ précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques de l'ouvrage et de tous les axes d'appuis.

Il précise également les dispositions prises pour la conservation des déports des axes.

2.7.4 - Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires

(art. 53 du fasc. 65 du CCTG)

2.7.4.1 - Généralités

Le projet des ouvrages provisoires doit fournir le phasage détaillé et précis des opérations de mise en œuvre et de chargement.

Le projet doit faire apparaître clairement la conception concernant les descentes de charges, les contreventements, le montage et le démontage, il doit également faire apparaître et justifier les profils utilisés, avant et après déformation, tant du point de vue de la conformité et de l'aspect de l'ouvrage fini que du comportement mécanique de l'ouvrage provisoire et de l'ouvrage lui-même.

Les ouvrages provisoires sont dimensionnés en prenant en compte toutes les actions exercées dans les diverses phases de la construction.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

2.7.4.2 - Dessins des ouvrages provisoires

(art. 53.2 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les spécifications de l'article 53.2 du fascicule 65 du CCTG, les dessins définissent :

- les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser, les épaisseurs de tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs,
- les pièces qui, du fait de la pente ou du dévers de l'intrados de l'ouvrage, 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 niveaux théoriques d'appui de tous les éléments verticaux,
- les précautions prévues pour pallier l'hétérogénéité des conditions d'appuis,
- en cas d'appui direct sur le sol, la pression admissible exigée du sol dans les conditions d'utilisation : en l'absence de sondages menés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre, la contrainte maximale supportée par le sol de fondation (quel qu'il soit) ne dépasse pas 0,1 MPa,
- les précautions prévues pour pallier l'instabilité d'une zone d'appui en pente,
- les diverses phases d'exécution en précisant, pour chaque phase, les actions appliquées,
- les manœuvres par lesquelles commencent le montage et le démontage des ouvrages provisoires,
- l'emplacement des boîtes à sable, coins ou vérins,
- les zones de circulation du personnel et les réservations pour la fixation de tous les dispositifs de retenue.

Des schémas types peuvent être utilisés et, en cas d'emploi de pièces préfabriquées, des notices ou partie de notices du fabricant peuvent 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 sont clairement mises en évidence.

2.7.4.3 - Règles de calcul

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux indications de l'article 59 du fascicule 65 et de l'annexe A2 du fascicule 66 du CCTG.

2.7.4.4 - Contreflèches des ouvrages provisoires

Les contreflèches à donner aux ouvrages provisoires tiennent compte :

- du profil requis de l'ouvrage,
- de la déformation des ouvrages provisoires sous l'action des charges permanentes appliquées lors de la construction,
- des déformations différées éventuelles de l'ouvrage à vide en service.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

2.7.5 - Assurance de la qualité pour les bétons

(art. 810 du fasc. 65 du CCTG)

2.7.5.1 - Nature et qualité des différents constituants

Le PAQ définit la catégorie, la classe, la sous classe et la provenance des ciments.

Pour les granulats (normes NF EN 12620 et XP P 18-545 remplaçant la norme XP P 18-540), il indique par dérogation au fascicule 65 du CCTG :

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

L'emploi de granulats recyclés ou artificiels est interdit.

Le P.A.Q. définit également la nature, le dosage, et la provenance des adjuvants.

2.7.5.2 - Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

2.7.5.2.1 - Alkali-réaction

Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons.

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

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

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

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

Si les granulats sont potentiellement réactifs à l'effet de pessimum (PRP), le dossier d'étude des bétons doit comporter tous les résultats des essais permettant de justifier que les conditions 1 et 2 du chapitre 9 du document intitulé «Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alkali-réaction» édité par le LCPC en juin 1994 sont vérifiées.

Dispositions concernant les procédures de bétonnage

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

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

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et si les opérations de bétonnage s'étalent sur une période supérieure à deux mois, les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

bétonnage, des résultats des essais visés par les chapitres 5, 6 ou 8 du document intitulé «Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction» édité par le LCPC en juin 1994. Ces essais doivent dater de moins de deux mois.

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

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

2.7.5.2.2 - Réaction sulfatique interne

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

2.7.5.3 - Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

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

2.7.5.4 - Disposition particulière relatives à la durabilité vis-à-vis du gel

Le Plan Qualité précise les modalités de prise en compte des préconisations du guide technique «Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel» édité par le LCPC en décembre 2003.

2.7.6 - Maîtrise de la conformité pour les aciers pour béton armé

(art. 74 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions en matière de maîtrise de la conformité pour les aciers pour béton armé sont établies conformément à l'article 74 du fascicule 65 du CCTG.

En complément des stipulations du sous-article 74.1 du fascicule 65 du CCTG, le Plan Qualité précise les caractéristiques et la provenance des dispositifs de raccordement des aciers pour béton armé (manchons).

2.7.7 - Assurance de la qualité pour l'étanchéité

La procédure de mise en œuvre de l'étanchéité précise la nature et la compatibilité, vis-à-vis de l'étanchéité, des produits de cure utilisés. Il précise également les modalités de préparation des surfaces avant application

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

des primaires d'accrochage ainsi que les systèmes de protection envisagés avant réalisation de la chaussée définitive.

2.7.8 - Assurance de la qualité relative à la protection par galvanisation

Toutes les procédures concernant les éléments protégés par galvanisation sont accompagnées des fiches de suivi des contrôles effectués par le galvanisateur. Ces fiches, qui portent notamment sur la vérification de l'épaisseur de la galvanisation et de son adhérence, sont remises au maître d'œuvre, avant le départ des pièces de l'usine de fabrication.

Le PAQ précise les modalités détaillées de réalisation de l'essai d'adhérence, réalisé conformément aux prescriptions indiquées dans le sous-article "Prescriptions concernant la galvanisation" de l'article "Protection anticorrosion des parties métalliques : spécifications communes" du chapitre 3 du présent CCTP. Pour les pièces galvanisées puis mises en peinture, il explicite les dispositions adoptées pour garantir l'accrochage de la peinture (délai minimum entre la galvanisation et la mise en peinture, préparation de surface de l'acier galvanisé par dérochage, etc.).

2.7.9 - Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue

Le PAQ traite les points suivants :

- la définition du lot en relation avec les approvisionnements d'acier (avec les certificats de conformité de la qualité des aciers),
- la consistance de l'examen visuel,
- les essais (visuel, ressuage ou magnétoscopie, pesée, épaisseur de galvanisation et de peinture, etc.),
- les fiches de suivi du contrôle interne et externe,
- le traitement des non-conformités,
- le calage correct des éléments, en particulier au droit des joints de dilatation.

2.7.10 - Assurance de la qualité pour les corniches

Le PAQ précise le lieu de fabrication des éléments de corniche, et comporte en annexe le système qualité et les modalités du contrôle interne et externe du fabricant.

Il explicite les modalités de réalisation de l'épreuve de convenance (élément prototype). Cette épreuve doit être réalisée avant tout commencement de la fabrication d'une série.

2.7.11 - Assurance de la qualité pour les opérations de levage à la grue

La procédure relative aux travaux de levage à la grue détaille :

- les caractéristiques des engins de levage,
- la position exacte de ces engins pendant les opérations de levage,
- les travaux préparatoires éventuellement nécessaires,

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- les moyens prévus pour prendre, stabiliser et guider les éléments levés,
- la réalisation des appuis provisoires, s'il en est prévu,
- les dispositifs de calage et de contreventement éventuels des éléments une fois posés.

2.7.12 - Assurance de la qualité pour les épreuves

(art. 25 du fasc. 61 titre II du CPC)

Le programme détaillé des épreuves, établi conformément aux prescriptions du chapitre 4 du présent CCTP, comporte au moins les éléments suivants :

- pour chaque cas de charge, une fiche de suivi qui récapitule sur un croquis les positions des charges sur l'ouvrage,
- les endroits où les flèches doivent être mesurées, avec le rappel des flèches théoriques correspondantes.

Une fois les épreuves réalisées, ces fiches de suivi sont intégrées au Procès Verbal des épreuves.

La levée du point d'arrêt pour la réalisation des épreuves est subordonnée aux éléments suivants :

- acceptation des documents préalables à la réalisation des épreuves (programme des épreuves visé par le maître d'œuvre),
- acceptation des dispositifs de visite, échafaudages et passerelles,
- acceptation des dispositifs de mesure,
- acceptation des fiches de pesée.

2.8 - SCHEMA D'ORGANISATION ET DE GESTION DE L'ELIMINATION DES DECHETS

Le titulaire suivra les prescriptions précisées dans le Cahier des Contraintes d'Environnement (C.C.E.) en annexe du CCAP.

2.8.1 - Généralités

Pendant la période de préparation, l'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation et de Gestion de l'Elimination des Déchets (SOGED) dans lequel il décrit de manière détaillée :

- les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets,
- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer,
- le tri sur chantier des différents déchets à évacuer : bennes, stockage, emplacement des installations sur le chantier, ... ;
- l'information du Maître d'œuvre en phase travaux : composition, quantités, lieux de dépôts, ...
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

Ce document sera conforme aux dispositions du C.C.E.

2.8.2 - Spécifications relatives à la rencontre d'amiante

En cas de rencontre d'amiante, l'entrepreneur devra immédiatement alerter le CSPS en charge du chantier.

La norme XP X46-021 (X46-021) « Traitement de l'amiante dans les immeubles bâtis – Examen visuel des surfaces traitées après travaux de retrait de matériaux et produits contenant de l'amiante – Mission et méthodologie » sera applicable par l'entrepreneur.

Les travaux de démolition devront respecter strictement les différentes réglementations concernant toutes les obligations concernant les interventions sur l'amiante (fournir notamment les attestations de formation du personnel).

Les produits en amiante-ciment seront triés de façon à être assemblés pour être évacués séparément suivant normes en vigueur.

2.9 - DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERNE

La liste des documents de suivi est définie au PAQ pour chaque procédure.

Lors de l'exécution, l'entrepreneur adresse au maître d'œuvre les documents de suivi au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle interne.

2.10 - ETUDES D'EXECUTION – GENERALITES

(art. 29.1 du CCAG, art. 42 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1.2. du fasc. 66 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent :

- une note définissant les bases des études d'exécution,
- les documents d'exécution des ouvrages définitifs.

D'une manière générale, toutes les notes de calculs électroniques sont accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

- les hypothèses et données introduites dans le programme,
- les principes généraux du fonctionnement du programme,
- les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

2.11 - PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION

Le programme des études d'exécution comprend :

- la liste des documents d'exécution à fournir,
- le calendrier prévisionnel des études.

Le calendrier des études d'exécution est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

A partir de la planification initiale visée par le maître d'œuvre, l'entrepreneur effectuera des mises à jour mensuelles sur la base d'un suivi d'un diagramme de type GANTT.

Les études d'exécution seront menées suivant le cadre défini ci-après :

a) Fondations

Sur la base des études géotechniques et des compléments éventuels fournis au marché :

- Définition des principes et de la méthode d'exécution des fondations.
- Définition et justification des ouvrages provisoires en phase de terrassement.
- Définition et justification des ouvrages provisoires et définitifs de protection des fondations.
- Définition et justification des fondations en cours d'exécution et en phase d'exploitation.
- Plans d'implantation.
- Définition et justification des semelles superficielles.

b) Chevêtre, piédroits, murs de soutènements

- Plans d'implantation.
- Dessins de coffrage.
- Dessins de ferrailage.
- Notes de calculs de la résistance à la construction et en service de la structure.
- Définition des superstructures et accessoires.

c) Tablier

- Plans d'implantation.
- Plans de contre flèche.
- Plan d'ensemble et détails d'exécution.
- Dessins de coffrage/ferrailage des dalles (éléments préfabriqués et éléments coulés en place).
- Dessin de détail des garde-corps.
- Notes de calculs de la résistance à la construction et en service de la structure.
- Définition des superstructures et accessoires.

d) Ouvrages existants

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- Notes de calculs des murs-culées de l'ouvrage OA1 qui sont conservés.
- Notes de calculs de l'ouvrage OA2 en phase de décaissement de la voûte.

Les calculs devront préciser notamment les points suivants :

- Les caractéristiques des matériaux.
- Les caractéristiques des sections.
- Les efforts auxquels sont soumises ces sections dans les différentes hypothèses de calcul (charges permanentes, surcharges,...).
- Les contraintes dans ces sections résultant des efforts ci-dessus.
- Les flèches et contre flèches à donner lors de la construction.

A chaque phase d'étude (ou pour chaque partie d'ouvrage), sera transmis simultanément l'ensemble des documents (notices descriptives, notes justificatives, plans) nécessaires à leur vérification et à leur visa par le Maître d'Œuvre.

Tous les plans d'exécution des ouvrages (hors ferrailage) seront soumis et visés par l'architecte qui intégrera le circuit des plans et communiquera ses observations au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage.

e) Calculs automatiques produits par l'Entrepreneur

- 1° Au cas où l'Entrepreneur ferait établir, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs qui lui incombent, il joindra une notice indiquant de façon complète les hypothèses de base des calculs, leur processus, les formules employées, les notations et le logiciel utilisé.
- 2° Les "sorties" de tout programme de calcul utilisé devront être suffisamment nombreuses 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 du calcul, comprises entre deux options consécutives, puissent être isolées en vue d'une éventuelle vérification. Sur demande du Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur lui fournira tout autre résultat intermédiaire du calcul qu'il estimerait utile ; au cas où la note de calcul automatique serait très volumineuse, l'Entrepreneur fournira un extrait faisant paraître les résultats déterminants du dimensionnement proposé.
- 3° Le Maître d'Œuvre pourra faire compléter manuellement par l'Entrepreneur toute note de calcul jugée incomplète.
- 4° Sur toute demande du Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur devra lui fournir de nouvelles notes de calcul, obtenues par le même programme, à partir d'autres données particulières fixées par le Maître d'Œuvre. Si ces nouvelles notes de calcul faisaient apparaître que les notes de calcul initiales sont acceptables, les frais nouveaux seront à la charge du Maître de l'ouvrage. Dans le cas contraire, ceux-ci seront à la charge de l'Entrepreneur. D'autre part, les notes de calcul fournies par l'Entrepreneur feront ressortir la résistance minimale à la traction sur éprouvette.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

2.12 - BASES DES ETUDES D'EXECUTION

(art. 42 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1.2.3. du fasc. 66 du CCTG)

La note définissant les bases des études d'exécution rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques de l'entrepreneur.

La note précise notamment les enrobages prévus pour toutes les parties d'ouvrage.

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

2.13 - CONDITION D'ETABLISSEMENT DES ETUDES D'EXECUTION

Le bureau d'études auquel l'Entrepreneur confiera l'élaboration de l'étude d'exécution est soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

L'ingénieur responsable de l'étude au sein de ce bureau sera nominativement désigné ; cet ingénieur devra viser tous les éléments de l'étude d'exécution soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Le bureau d'études et le nom de l'ingénieur seront communiqués au Maître d'Œuvre lors de la mise au point du marché.

L'Entrepreneur aura à fournir un document définissant les bases des études d'exécution qui comprendra :

- la liste des méthodes de calcul utilisées pour les différentes parties de l'ouvrage.
- la valeur des différents paramètres ou coefficients à choisir (poussée des terres, poids spécifiques des différents matériaux, ...).
- la liste et une présentation des différents calculs électroniques envisagés, en précisant leurs hypothèses et les méthodes de calculs.

Ce programme est accompagné de propositions de l'Entrepreneur destinées à remédier aux insuffisances des clauses techniques du présent CCTP. Tous les calculs justificatifs sont à la charge de l'Entrepreneur.

2.14 - TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCUL

De manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont issues principalement des textes énumérés suivants :

- Fascicule 61 titre II du CPC : "Programme de charges et épreuves des ponts-routes" ;
- Circulaire n° R/EG3 du 20 Juillet 1983 : "Transports exceptionnels, définition des convois types et règles pour la vérification des ouvrages d'art" publiée par la Direction des Routes ;
- Fascicule n° 62 titre 1er - Section I du CCTG : "Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites" (BAEL 91 révisé 99) ;
- Fascicule 65 du CCTG : «Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou en béton précontraint»,

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- Fascicule n° 62 titre V du CCTG : "Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil" ;
- Fascicule n° 68 du CCTG : "Exécution des travaux de fondation des ouvrages de génie civil" ;
- Bulletin officiel du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie et du Ministère des Transports- fascicule n° 79-10bis – circulaire n° 79 du 9 mars 1979 relative au contrôle de qualité des bétons,
- Recommandations spécifiques à l'élaboration des bétons pour les parties d'ouvrage non protégées des intempéries et soumises à l'action du sel du groupe de travail Rhône-Alpes de mars 1992,
- « Recommandations provisoires pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » du Ministère de l'Équipement de janvier 1991,
- Dossier FOND 72,
- Dossier MUR 73,
- Dossier types du SETRA,
- Dossier CG 77 – Collection du guide technique GC,
- Dossier : "GARDE-CORPS", guide technique d'avril 1997,
- Dossier STER 81,
- Assainissement des ponts routes – guide de conception – SETRA,
- Les différents DTU et normes AFNOR, NF, fiches d'homologation,
- Guide des terrassements routiers (GTR).

Ces pièces ne sont pas jointes au dossier, le soumissionnaire étant censé les connaître.

2.15 - ACTIONS – SOLLICITATIONS – JUSTIFICATIONS

2.15.1 - Charges permanentes

L'entrepreneur distingue le poids propre des structures et le poids des équipements.

2.15.1.1 - Poids propre des structures

L'entrepreneur évalue à partir des valeurs probables, les actions d'origine pondérale au cours des différentes phases de construction.

Les effets du poids propre de l'ossature en béton sont calculés sur la base des dessins de coffrage, en tenant compte du poids des épaissements locaux, et en attribuant au béton armé une masse volumique de 2,50 t/m³.

Les effets du poids propre des parties métalliques sont calculés sur la base des dessins de coffrage, en tenant compte des entretoises et des raidisseurs, et en attribuant à l'acier une masse volumique de 7,85 t/m³.

Par adaptation des Directives Communes 1971 (DC 71), il n'est considéré qu'une seule valeur caractéristique du poids propre, égale à la valeur probable, mais l'action des charges permanentes défavorables est pondérée par 1,35 (au lieu de 1,32) dans les combinaisons d'actions à l'état limite ultime.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

2.15.1.2 - Equipements et superstructures du tablier

Les actions dues au poids propre des équipements fixes de toute nature sont prises en compte avec leurs valeurs caractéristiques, maximales ou minimales, évaluées en se conformant aux dispositions de la circulaire n°79-25 du 13 Mars 1979 (DC 79).

L'entrepreneur prend en compte les équipements suivants :

- La chape d'étanchéité, dont le poids est évalué en fonction de sa nature.
- Les valeurs caractéristiques maximales et minimales sont obtenues par application des fractions forfaitaires de +/- 20 %.
- La couche de roulement, dont le poids est évalué par mètre :

L'épaisseur nominale est prise égale à 8 cm et la masse volumique à 2,40 t/m³.

En l'absence de donnée sur le rechargement ultérieur de la chaussée, il est tenu compte de fractions forfaitaires de + 40 % et - 20 %, applicables à l'épaisseur nominale du revêtement de chaussée prévu au projet d'exécution.

Si l'épaisseur du rechargement est connue lors de la mise au point des hypothèses de calculs, les fractions forfaitaires de +/- 20% sont respectivement appliquées à l'épaisseur totale prévisible du revêtement après rechargement et à l'épaisseur nominale du revêtement avant rechargement.

- La corniche, dont le poids est évalué par mètre à partir des plans d'exécution ;
- Le poids de la pose de voie ferrée et revêtement de plate-forme tramway seront fournis par le maître d'œuvre au démarrage de la période de préparation.

Les autres équipements (tels que longrine de dispositif de sécurité, garde-corps, bordures de trottoir, fixations diverses, béton de remplissage des trottoirs, réseaux, canalisation), dont le poids est évalué à partir des plans d'exécution ou selon les valeurs données par les catalogues.

De façon générale, les fractions forfaitaires à appliquer aux équipements et superstructures sont de +/- 5% ; pour les éléments préfabriqués en béton, l'entrepreneur applique les fractions forfaitaires de +/- 3%.

2.15.2 - Charges d'exploitation

(fasc. 61 titre II du CPC)

2.15.2.1 - Charges d'exploitation tramway - Effets verticaux - Coefficient

La charge d'exploitation du tramway à introduire dans les calculs est constituée par des convois de véhicules types chargés comprenant 4 niveaux de chargement :

- VOM : Charge à Vide en Ordre de Marche
- CCN : Capacité en Charge Normale

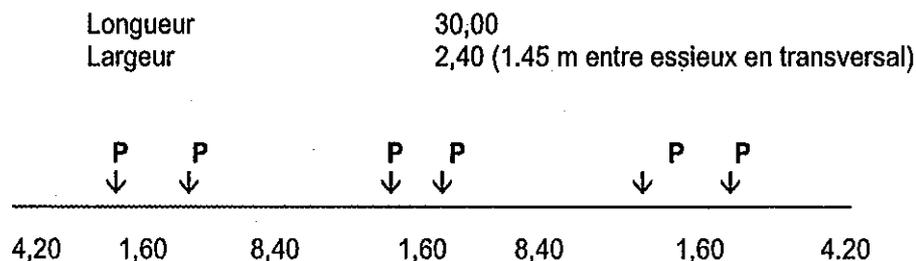
Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- CCM : Capacité en Charge Maximale
- CCE : Capacité en Charge Exceptionnelle

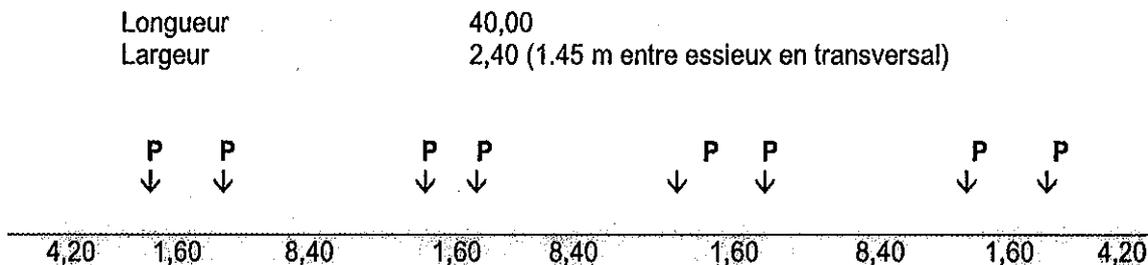
Il sera transmis au démarrage de la période de préparation les charges précises inhérentes au matériel roulant retenus pour l'opération.

Au stade des études du DCE les ouvrages ont été dimensionnés avec le convoi de véhicules décrits ci-après correspondant à trois longueurs 30.00 m, 40.00 m, 50.00 m.

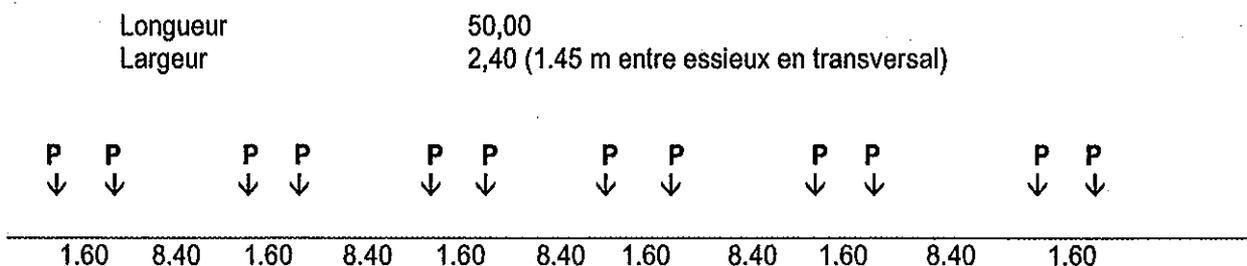
Véhicule de 30.00 m de type tram



Véhicule de 40.00 m de type tram



Véhicule de 50.00 m de type tram



Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Tableau des masses à l'essieu d'un élément de tramway	
Caractéristiques	Charge à l'essieu (en t)
V.O.M (à vide)	6.50
C.C.N (normal) 4 personnes debout / m ²	9.50
C.C.M (maximal) 6 personnes debout / m ²	11.50
C.C.E (exceptionnel) 8 personnes debout / m ²	12.00

Véhicule de 50.00 m de type tram-train (CITADIS DUALIS ou similaire)

Longueur 50,00
Largeur 2,40 (1.45 m entre essieux en transversal)

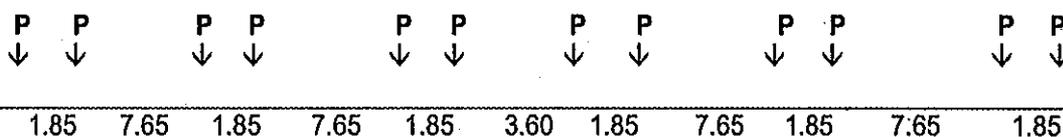


Tableau des masses à l'essieu d'un élément de tram-train	
Caractéristiques	Charge à l'essieu (en t)
V.O.M (à vide)	7.00
C.C.N (normal) 4 personnes debout / m ²	10.50
C.C.M (maximal) 6 personnes debout / m ²	11.50
C.C.E (exceptionnel) 8 personnes debout / m ²	13.00

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

La position, la longueur et la composition des convois formés avec les véhicules types seront choisis dans chaque cas parmi les configurations possibles dans tous les cas d'exploitation, normale ou dégradée, de manière à les introduire dans les combinaisons les plus défavorables vis à vis des différents éléments de l'ouvrage et vis-à-vis de l'effet recherché.

En exploitation normale, on considère que les rames peuvent se suivre avec une distance minimale de 50 m.

En situation dégradée, pour la traction d'une rame avariée, on accouple deux rames à vide (VOM).

Pour le calcul sous combinaisons fondamentales, ou rares, on retiendra les charges maximales (CCM). La charge à l'essieu (CCM) est une charge dite maximale à prendre en compte dans des combinaisons fondamentales, fréquentes ou rares (terminologie BAEL, 1.00 à l'ELS et 1.35 à l'ELU).

Les charges exceptionnelles (CCE) ne seront retenues qu'en combinaisons accidentelles pour les sollicitations de calcul vis-à-vis des états limites ultimes de résistance.

Un coefficient $c = 1.30$ est appliqué aux charges nominales CCM (prenant en compte le contact fer/ fer entre roue et rail qui majore la charge normale).

$$\text{Charge caractéristique} = \text{charge à l'essieu} \times 1.30 \times \delta_{\text{dyn}}$$

Le coefficient de majoration dynamique δ_{dyn} sera calculé suivant le paragraphe 2.15.2.3 ci-après.

Charges locales

Pour le calcul des effets locaux, on prendra :

- Sur la voie : l'effet d'un bogie de charge maximale du matériel roulant. Avec un entraxe d'essieux de 1,45 m, l'entraxe des roues à considérer étant de 1,485 m (correspond à l'entraxe des rails) ou l'effet d'un bogie de charge maximale de 23 t avec un entraxe d'essieu de 1.60m.
- Sur la plate-forme : un effort ponctuel de 15 t réparti sur une plaque de 0,30 m x 0,30 m correspondant à l'effort transmis par les vérins lors d'un ré-enraillement. Cet effort ne sera pas soumis à la majoration dynamique.

Les charges apportées par les charges routières, de trottoir et du tramway sont cumulées.

2.15.2.2 - Charges d'exploitation hors tramway

Les charges du titre II du fascicule 61 "Programme des épreuves et charges des ponts routes" seront prises en compte si l'ouvrage est en site banalisé, ceci en complément des charges tramway. Il s'agira des systèmes de charges A et B.

En tout état de cause, l'effet du passage éventuel d'un camion de pompiers ou de service sera pris en compte en considérant le passage d'un camion type Bc de 30 t selon le titre II du fascicule 61.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

2.15.2.3 - Coefficient de majoration dynamique

Seules les charges verticales sont à majorer dynamiquement.

Le coefficient est donné par la valeur suivante :

$$\delta = 1 + \frac{0,4}{1+0,2L} + \frac{0,6}{1+4G} \quad \text{avec}$$

S

L = longueur de l'élément considéré

G = charge permanente de l'élément

S = surcharge verticale maximum que l'on peut y disposer.

2.15.2.4 - Charges d'exploitation - Effets horizontaux

Force centrifuge

Quand un ouvrage supportera une voie en courbe, on tiendra compte des efforts résultant de la force centrifuge et du dévers de la voie. Elle agit selon une direction horizontale perpendiculaire à la voie.

Pour $R > 400$ m, la force centrifuge est égale à la fraction suivante $50 / R$ du poids du convoi, où R, exprimé en mètre, est le rayon de l'axe du tracé de la voie sur le pont.

- Pour $R < 400$ m, la force centrifuge maximale est égale au $1.25 / g$ du poids appliqué au niveau des rails (au-delà il y a risque de déraillement). « g » représente l'accélération de la pesanteur, exprimé en m / s^2 .

Les effets des forces centrifuges ne sont pas cumulés avec ceux des efforts de freinage.

Les efforts développés par la force centrifuge sont frappés de majoration pour effets dynamiques.

Freinage

Les charges d'exploitation sont susceptibles de développer des efforts longitudinaux de freinage et de démarrage qui sont supposés agir au niveau du plan de roulement.

Les efforts de freinage sont à cumuler avec les efforts de freinage des surcharges routières les plus défavorables A(l) ou Bc.

Les valeurs suivantes sont retenues pour le tramway en cumul aux charges routières est :

- accélération $1,2 m/s^2$ d'un tramway ;
- freinage $1,5 m/s^2$ d'un tramway.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Les valeurs suivantes sont retenues pour le tramway seul sans cumul aux charges routières est :

- accélération 1,2 m/s² d'un tramway ;
- freinage 3,0 m/s² d'un tramway.

Dans les deux cas, les efforts de freinage développés ne sont pas susceptibles de majorations pour effets dynamiques.

Les masses tournantes équivalentes du bogie moteur doivent être prise en compte.

La force de freinage ou de démarrage est égale à la masse multipliée par la décélération (freinage) ou l'accélération (démarrage).

2.15.3 - Charges de remblais

Charge uniforme de 1t/m² conformément au fascicule 61 du CCTG en phase définitive et 2 t/m² durant la phase travaux.

Le coefficient de poussée des terres à prendre en compte est $K = 0,33$.

2.15.4 - Effets du vent

Les effets du vent sont étudiés conformément à l'article 14 du titre II du fascicule 61 du CPC.

Toutefois, dans le cas de ponts à poutres, l'entrepreneur considère que la surface de poutres offerte au vent est égale à 1,5 fois la surface vue latéralement.

2.15.5 - Effets thermiques

La valeur du coefficient de dilatation thermique du béton et des aciers de toute nature est fixée à 10^{-5} m/m/°C dans les calculs.

Les effets de la température sont regroupés en deux types de cas de charge :

- les cas de charge rares,
- les cas de charge fréquents.

2.15.5.1 - Variations uniformes de la température

Les effets d'une variation de température de -40°C à +30°C autour du point d'équilibre sont pris en compte.

Les cas de charge fréquents correspondent à 60% des cas de charge rares lorsque la dilatation est cumulée à l'effet de charges d'exploitation (ELS rare), et à 50% des cas de charge rares lorsque la dilatation est considérée seule (ELS fréquent).

Ces cas de charge sont calculés en utilisant la valeur instantanée du module du béton.

Pour les appareils d'appui en caoutchouc fretté, le calcul est conduit avec le module statique des appareils d'appui.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

2.15.5.2 - Action différentielle de la température entre le métal et le béton des ouvrages en ossature mixte

Aucun cas de charge de ce type n'est à prendre en compte. Les effets de ces phénomènes sont pris en compte dans les cas de charges de retrait mentionnés au sous-article "Effets du retrait et du fluage" du même article.

2.15.5.3 - Cumul des cas de charges thermiques aux charges d'exploitation

L'entrepreneur note Tf l'enveloppe des cas de charge thermiques fréquents, Tr l'enveloppe des cas de charge thermiques rares.

- Cumul à l'ELS fréquent :
- L'entrepreneur cumule Tf à l'état à vide.
- Cumul à l'ELS rare :
- L'entrepreneur cumule TR à l'état à vide,
- L'entrepreneur cumule Tf à l'état à vide et aux charges routières rares.
- Cumul à l'ELU :
- L'entrepreneur cumule 1,35 TR à l'état à vide pondéré à l'ELU,
- L'entrepreneur cumule 0,8 TR à l'état à vide et aux charges routières pondérées à l'ELU.

2.15.6 - Effet du retrait et du fluage

Les effets du retrait du béton armé sont calculés conformément au paragraphe A.2.1, 2.2 du BAEL 91 révisé 99.

2.15.7 - Effet des tassements d'appui

Les calculs tiennent compte des tassements suivants : 1 cm.

2.15.8 - Efforts transmis par poteau support de ligne aérienne de contact

Les valeurs nominales des efforts transmis par le poteau support de ligne aérienne de contact, réduits au centre de gravité de l'attache sur l'embase, seront transmises au démarrage de la période de préparation.

- composante horizontale,
- composante verticale,
- moment.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

2.16 - JUSTIFICATION DU TABLIER

2.16.1 - Généralités

2.16.1.1 - Règles relatives au tablier en béton armé

Les justifications des tabliers en béton armé sont menées selon les règles du BAEL 91 révisé 99.

La fissuration est considérée comme préjudiciable.

Il n'est pas prévu de vérification supplémentaire à l'état limite de fatigue.

2.16.1.2 - Règles relatives aux armatures de flexion transversale et locale

Les armatures de flexion transversale sont dimensionnées selon les règles du BAEL 91 révisé 99.

La fissuration est considérée comme préjudiciable.

2.16.2 - Justification du tablier du pont en béton armé

La méthode adoptée pour calculer le tablier est proposée par l'entrepreneur et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

2.17 - JUSTIFICATION DES ARTICULATIONS BETON

Les articulations béton seront justifiées selon l'article A.8.4.3 du BAEL 91, révisé 99.

2.18 - JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS

2.18.1 - Généralités

De manière générale, les justifications sont menées conformément aux règles du BAEL 91 révisé 99.

Pour les fondations, la fissuration est considérée comme préjudiciable.

Pour les appuis, la fissuration est considérée comme préjudiciable.

Les justifications relatives aux fondations sont conduites conformément aux règles du fascicule 62 titre V du CCTG.

En l'absence de prescriptions particulières dans le présent article, les caractéristiques mécaniques des sols à prendre en compte pour le calcul des fondations sont tirées des éléments du rapport géotechnique joints au présent CCTP.

2.18.2 - Chevêtre

L'entrepreneur peut s'inspirer des règles de diffusion de la précontrainte (annexe n°4 du BPEL 91 révisé 99) et de l'annexe E8 du BAEL 91 révisé 99 "Méthode de calcul des armatures d'une pièce en béton soumise à

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

des pressions localisées au sens de l'article A.8.4", pour justifier la diffusion des réactions d'appui et des efforts concentrés similaires.

2.18.3 - Stabilité des appuis

Pour justifier la stabilité et le ferrailage des appuis, l'entrepreneur s'inspire des principes et règles de calcul de la pièce 1.3.2 du document "Piles et palées : PP73 - Dossier pilote" édité par le SETRA en 1977.

L'entrepreneur retient en particulier les hypothèses suivantes :

2.18.3.1 - Dalles de frottement et de transition

Pour la justification de leurs ferrailages, les dalles de frottement et transition sont considérées comme des poutres sur deux appuis simples, appuis situés à 0,15 m de leur extrémité côté culée et à 0,20m de leur extrémité côté remblai.

Toutes les charges d'exploitation, ainsi que les charges de remblai sont appliquées.

Les réactions d'appui des dalles de transition sur l'ouvrage sont calculées selon les hypothèses suivantes :

- réaction maximale en considérant la dalle simplement appuyée à ses deux extrémités,
- réaction minimale nulle (dalle entièrement appuyée sur le remblai).

Pour la détermination des réactions d'appui verticales du tablier et de la dalle de frottement ou de transition au niveau des fondations, il est tenu compte des coefficients de répartition transversale.

2.18.3.2 - Caractéristiques des remblais contigus

Sauf proposition différente et justifiée par l'entrepreneur, les caractéristiques des remblais contigus sont les suivantes :

- masse volumique égale à 20 kN/m³,
- coefficient de poussée des terres derrière les culées égal à 0,33,
- cohésion nulle, angle de frottement interne 30°, module pressiométrique de 10 MPa.

2.18.3.3 - Estimation des déplacements

Pour tous les appuis, la note de calcul fournit, outre les justifications de résistance habituelles, le calcul des tassements et des déplacements horizontaux.

2.18.3.4 - Prise en compte des imprécisions d'implantation

Le calcul des appuis est effectué en prenant en compte un excentrement transversal ou longitudinal des charges verticales venant du tablier de +/- 5 cm.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

2.18.4 - Hypothèses pour les fondations

2.18.4.1 - Fondations superficielles

Les réactions du terrain sur les faces latérales sont négligées.

Les hypothèses pour les calculs des fondations superficielles, conformes au fascicule 62 titre V du CCTG, sont proposées par l'entrepreneur en fonction des éléments du rapport géotechnique joints au présent CCTP.

2.18.4.2 - Fondations profondes

Sans objet.

2.19 - JUSTIFICATION DES MURS DE SOUTÈNEMENT EN BETON ARME

Pour les murs en retour en console, l'entrepreneur s'inspirera du dossier « PP73 » (livret 1-3-2 – article 3-4) pour définir les charges à prendre en compte pour la stabilité interne.

Le ferrailage sera justifié suivant les indications du BAEL 91 révisé 99.

La fissuration est considérée comme préjudiciable.

Sauf proposition différente et justifiée par l'entrepreneur, les caractéristiques des remblais adjacents aux ouvrages sont les suivantes :

- masse volumique du remblai égale à 20 kN/m³,
- coefficient de poussée des terres derrière les piédroits compris entre 0,25 et 0,50 (calcul en fourchette),
- coefficient de poussée des terres derrière les culées égal à 0,33,
- cohésion nulle et angle de frottement interne égal à 30°.

2.20 - COMBINAISON D' ACTIONS

Les combinaisons d'actions suivantes sont étudiées, en complément éventuel des combinaisons d'actions définies dans les cahiers des clauses techniques générales.

Les principales combinaisons ELS et ELU réglementaires sont étudiées.

2.20.1 - Définition

L'entrepreneur désigne par :

- G_{max} = l'ensemble des actions permanentes défavorables
- G_{min} = l'ensemble des actions permanentes favorables
- T_f = actions dues aux effets thermiques fréquents d'ensemble
- T_R = actions dues aux effets thermiques rares d'ensemble
- FA = action accidentelle
- Q_r = actions dues aux charges routières sans caractère particulier

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- Q_{rp} = actions dues aux charges routières de caractère particulier => il s'agit du tramway
- W_e = action du vent en situation d'exécution
- W_s = action du vent en service
- Q_{pra} = actions aléatoires dues aux charges de chantier en construction
- Q_{prc} = actions connues dues aux charges de chantier en construction

2.20.2 - Combinaisons d'actions à l'état limite de service

2.20.2.1 - En service, combinaisons rares

L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

- $G_{max} + G_{min} + 1,2 Q_r + T_f$
- $G_{max} + G_{min} + Q_{rp}$
- $G_{max} + G_{min} + TR$
- $G_{max} + G_{min} + W_s$

2.20.2.2 - En service, combinaisons fréquentes

L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

- $G_{max} + G_{min} + 0,72 Q_r$
- $G_{max} + G_{min} + T_f$

2.20.2.3 - En phase de construction

L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

- $G_{max} + G_{min} + Q_{pra} + Q_{prc} + W_e + T_f$
- $G_{max} + G_{min} + Q_{pra} + Q_{prc} + TR$

2.20.3 - Combinaisons d'actions à l'état limite ultime de résistance

2.20.3.1 - Combinaisons fondamentales, en service

L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

- $1,35 G_{max} + G_{min} + 1,35 Q_{rp}$
- $1,35 G_{max} + G_{min} + 1,6 Q_r + 0,8 TR$
- $1,35 G_{max} + G_{min} + 1,5 W_s$
- $1,35 G_{max} + G_{min} + 1,35 TR$

2.20.3.2 - Combinaisons fondamentales, en phase de construction

L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

- $1,35 G_{max} + G_{min} + Q_{prc} + 1,50 W_e + 1,3 Q_{pra}$
- $1,35 G_{max} + G_{min} + Q_{prc} + 1,50 Q_{pra} + 1,3 W_e$

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

2.20.3.3 - Combinaisons accidentelles

L'entrepreneur considère la combinaison d'actions suivante :

- $G_{max} + G_{min} + FA$

2.20.4 - Equilibre statique

En phase de construction, il convient de vérifier l'équilibre statique de la structure.

Dans toutes les phases de montage, la stabilité de la structure de l'ouvrage en ossature mixte doit être assurée.

L'équilibre statique doit être assuré sous la combinaison d'actions suivante :

$$1,05 \cdot G_2 + 0,95 \cdot G_1 + 1,2 \cdot Q_2 + 0,8 \cdot Q_1$$

où :

- G_1 et Q_1 sont la fraction de poids propre et la fraction de charge de montage favorables à l'équilibre,
- G_2 et Q_2 sont la fraction de poids propre et la fraction de charge de montage défavorables à l'équilibre.

Dans tous les cas, en phase de lancement de l'ossature, l'entrepreneur prend une erreur de positionnement longitudinal du tablier d'un mètre.

2.21 - DOSSIER DE RECOLEMENT DE L'OUVRAGE

(art. 40 du CCAG, art. 36 et 43.6 du fasc. 65 du CCTG, art. III.14 du fasc. 66 du CCTG)

Le dossier de récolement sera fourni :

- en cinq exemplaires papier : 4 exemplaires reliés + 1 exemplaire reproductible.
- en un exemplaire informatisé fourni sous forme de CD Rom.

Un cahier de recensement sera fourni et comprendra :

- la liste exhaustive renseignée (titre, libellé et numéros) des documents suivant le classement.
- la liste exhaustive renseignée des tubes et boîtes archives indiquant leur contenu.

Le dossier de récolement comprend :

- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux,
- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnants,
- le PAQ accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers,
- une notice de visite et d'entretien qui comprend :
 - le suivi géométrique de l'ouvrage,

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit du document "Surveillance et entretien des ouvrages d'art - Instruction technique" édité par le SETRA et la Direction des Routes en 1979.
- Tous les plans et notes de calculs et notes techniques mises à jour.

En matière de calculs, l'entrepreneur établit et fournit notamment une note de calcul de l'ouvrage en flexion longitudinale prenant en compte :

- le calendrier exact des travaux,
- la cinématique réelle de la construction,

Ce calcul est soumis au visa du maître d'œuvre.

3 - PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

3.1 - GENERALITES

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

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

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

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

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

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

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

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

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

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

3.2 - AGREMENT ET RECEPTION DES MATERIAUX

3.2.1 - Justification de provenance

La provenance des matériaux devra être soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre en temps utile, pour respecter le délai d'exécution contractuel.

Le titulaire sera tenu de justifier à tout moment, sur demande du Maître d'Œuvre, la provenance des matériaux au moyen de bon de livraison, de factures signées du fournisseur ou, par toute autre pièce en tenant lieu.

Le Plan d'Assurance Qualité doit préciser les conditions d'exécution de l'identification à effectuer sur les matériaux livrés.

3.2.2 - Agrément et réception des matériaux

Principes

Les matériaux dont l'origine n'est pas imposée devront être soumis par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre. Ces propositions devront être faites en temps voulu, pour ne pas retarder la préparation et l'exécution des fournitures ou travaux.

Le Maître d'Œuvre se réserve, pour donner sa décision, un délai maximal de quinze (15) jours, à partir de la remise par l'Entrepreneur des échantillons ou des résultats des essais préalables.

Le Plan d'Assurance Qualité doit préciser les conditions d'exécution de la réception des matériaux. Dans tous les cas, l'Entrepreneur transmet au Maître d'Œuvre, une attestation de conformité, pour chaque lot réceptionné.

Essais préalables à l'agrément

- Les essais préalables à l'agrément des matériaux seront exécutés par un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre.
- Les frais correspondants à ces essais sont à la charge de l'Entrepreneur, y compris la fourniture et la remise des échantillons.
- Le Maître d'Œuvre pourra conserver un échantillon de chaque fourniture soumise aux essais d'agrément. La fourniture de ces échantillons est à la charge de l'Entrepreneur.
- Les essais à réaliser sont précisés dans les différents articles du présent chapitre.

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

Essais de contrôle intérieur à l'Entreprise

Ceux-ci auront lieu en cours d'exécution des travaux pour vérifier que les matériaux approvisionnés par l'Entrepreneur, manifestent bien des qualités constantes et conformes à celles demandées.

L'Entrepreneur doit indiquer dans le PAQ, les essais qu'il compte réaliser dans le cadre de son contrôle intérieur, pour chaque fourniture de matériaux.

Le présent C.C.T.P. précise éventuellement pour chaque matériau, les textes définissant les modalités de ces essais et la fréquence minimale de certains essais.

3.2.3 - Réception des matériaux

Avant leur emploi, tous les matériaux seront présentés sur le chantier ou en usine, à la réception ou l'acceptation provisoire du Maître d'œuvre.

Les matériaux soumis à essais ne pourront être approvisionnés et donc présentés à la réception que lorsque les résultats desdits essais auront été concluants.

Ces essais seront à la charge du titulaire et concerneront les fournitures faisant l'objet de spécifications. Ils seront exécutés, si le Maître d'œuvre les estime nécessaire, conformément aux règles suivantes :

- les essais seront exécutés par le laboratoire qui transmettra les résultats simultanément à l'Entrepreneur et au Maître d'œuvre,
- des échantillons et prélèvements conservatoires pourront être demandés à l'Entrepreneur en plus de ceux expressément prévus,
- la nature des essais et leur fréquence resteront à l'initiative du Maître d'œuvre.

3.2.4 - Réglage des installations

Les essais éventuels nécessaires au réglage des diverses installations utilisées pour la fabrication des fournitures seront soumis aux règles suivantes :

- les essais seront à la charge de l'Entrepreneur et exécutés par un laboratoire soumis à l'agrément du Maître d'œuvre,
- la fréquence des réglages ne pourra être déterminée a priori.

Un réglage préliminaire aura lieu en début de fabrication.

Des réglages ultérieurs seront réalisés à la diligence du titulaire ou prescrits par le Maître d'œuvre au cas où les essais de réception montreraient que les qualités des produits fabriqués s'écarteraient des spécifications.

3.2.5 - Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(Recommandations T1-99)

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.2.5.1 - Possibilités d'équivalence

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

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

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

L'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient de modes de preuves en vigueur dans d'autres états membres de l'espace économique européen attestés par des organismes accrédités, par des organismes signataires des accords dits "E.A." ou, à défaut, fournissant la preuve de leur conformité aux normes de la série NF EN 45000.

Ces produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

3.2.5.2 - Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence

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

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

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

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.3 - DISPOSITIF DE PROTECTION DU CHANTIER

Les dispositions applicables sont conformes aux règles de sécurité en vigueur;

Elles comprennent :

- la séparation physique entre la zone maintenue en circulation et celle de travaux,
- la protection de la zone maintenue en circulation vis-à-vis des projections potentielles générées par les travaux

Les dispositifs provisoires assurant la séparation physique entre zone chantier et circulation publique pour l'exécution des travaux incluent :

- La fourniture, le chargement, le transport et la mise en œuvre conformément aux directives du Maître d'Œuvre, ainsi que le repli en fin de travaux, de dispositifs de sécurité type Séparateurs Modulaires de Voies (SMV) constitués de blocs béton BT4 ;
- la peinture du talon des SMV, avec pose de délinéateurs ;
- les opérations de maintenance associée pendant la durée de fonctionnement (7j/7 et 24h/24); ainsi que les manipulations nécessaires en début et fin de chantier;
- le remplacement en cas de détérioration
- les actions de toutes natures en fonction du phasage et de l'organisation des travaux ;
- le nettoyage soigné de la voie après dépose des SMV ;
- les sujétions de tous ordres liées à la nature des prestations et aux conditions d'exécution ;
- toutes les sujétions techniques et administratives, les sujétions du CCFC et du PGC.

La protection vis à voie des projections comprend :

- des supports d'une hauteur mini de 1.20 m fixés sur les SMV,
- un support grillagé linéaire,
- un grillage opaque, à mailles fines, pour lequel toutes dispositions seront prises permettant d'assurer sa fonction et sa stabilité pendant toute la durée des travaux.

Le linéaire de protection sera de l'ordre de 50 ml.

L'entrepreneur effectuera l'ensemble des ripages du dispositif de protection de chantier, quelque soit le nombre de ripage selon le phasage donné à titre informatif ou bien selon le phasage proposé par l'Entrepreneur et agréé par le Maître d'Œuvre.

Les travaux de ripage devront être effectués de nuit (ou de jour après acceptation et validation du MOE).

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.4 - REMBLAIS DE FOUILLES – REMBLAIS CONTIGUS – REMBLAIS DIVERS

(fasc. 2 du CCTG, norme NF P 11-300)

Les provenances et destinations des matériaux sont les suivantes :

Provenance des matériaux	Destination des matériaux
Matériaux réutilisables issus des fouilles	Remblais de fouilles
Matériaux d'emprunt laissés à l'initiative de l'entrepreneur et soumis à l'approbation du maître d'œuvre	Remblais contigus aux piédroits et murs

Les provenances et natures des matériaux laissés à la charge de l'entrepreneur doivent être soumises à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

Les matériaux d'emprunt servant de remblais contigus aux piédroits et soutènements doivent avoir les caractéristiques suivantes :

- classification : D3, R21, R41 ou R61 au sens du guide des terrassements routiers,
- diamètre du plus gros élément : 80 mm
- VBS : inférieure à 0.10

Objectif de densification : niveau q4 pour les remblais de fouilles et niveau q3 pour les remblais contigus aux ouvrages tels que définis à l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331.

L'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre les bons d'identification de chaque matériau.

Il pourra être envisagé l'utilisation de produits issus du recyclage sur acceptation du maître d'œuvre.

3.5 - REPERES DE NIVELLEMENT

Les repères de nivellement doivent être robustes, inoxydables et discrets et être adaptés au type de mesure prévu. Ils sont obligatoirement exécutés en laiton, en acier inoxydable ou en bronze. Leur conception est telle que leur contact avec le talon de la mire est toujours limité à un point.

Les repères susceptibles d'offrir un appui linéaire ou surfacique au talon de la mire sont ainsi interdits.

Repères type « R » ou « Rivet » : type à tête hémisphérique pour le nivellement des surfaces horizontales.

Repères type « M » ou « Médaille » : repères utilisés par l'IGN pour le nivellement sur surfaces verticales.

3.6 - TRAITEMENTS DE SURFACE

(art. 54.3 du fasc. 65A du CCTG)

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.6.1 - Badigeon pour parois en contact avec les terres

Le badigeon est constitué de goudron désacidifié, de bitume à chaud ou d'une émulsion non acide de bitume. La composition de ce badigeon est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre. Son épaisseur minimale est de 1 mm.

3.6.2 - Produit anti-graffiti et anti-affiches

Le produit de protection contre les graffitis et les affiches doit être de type «permanent», supportant au moins 50 nettoyages sans rechargement.

Ce produit doit comporter au moins cinq références d'emploi de plus d'un an. Il doit avoir subi, avec succès et dans un laboratoire indépendant, des essais confirmant sa résistance à l'usure par frottement, aux U.V., aux cycles de gel-dégel et à l'arrachement par traction. Il bénéficie d'une garantie de cinq ans contre toute altération due aux ultraviolets et aux intempéries. Après mise en œuvre, sa teinte est incolore sans déformation d'aspect du support.

L'acceptation de ce produit par le maître d'œuvre est conditionnée aux résultats d'une épreuve de convenance à la charge de l'entrepreneur. Celle-ci doit confirmer, d'une part, la conformité de la teinte du produit mis en œuvre avec la teinte requise et, d'autre part, l'efficacité réelle du traitement. Cette dernière est démontrée par un essai de nettoyage de produits tâchant (peintures aérosols, marqueurs à béton et/ou indélébiles) appliqués depuis au moins sept jours sur une surface témoin de 1,50m x 1,50m d'une paroi ultérieurement remblayée.

3.7 - PALPLANCHES PARAFUILLE

(art. 37 et 38.1 du fasc. 68 du CCTG, normes A 05-251, NF EN 10248-1, NF EN 10248-2)

Le type de palplanches parafuille et la nuance de l'acier est proposé par l'entrepreneur au vu des résultats des sondages et des calculs justificatifs, conformément à la norme FD A 45-025 et à la norme NF EN 10248-1, et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Elles sont aptes au soudage.

Le marquage des palplanches défini par l'article 37 du fascicule 68 du CCTG est complété par l'indication de la nuance et de la qualité de l'acier.

Les tolérances sur la forme et les dimensions des palplanches sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 10248-2.

3.8 - ARMATURES EN ACIER POUR BETON ARME

(art. 71 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-019-1 et NF A 35-019-2)

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

3.8.1 - Généralités

Les armatures devront être façonnées conformément aux spécifications de la norme NF A 35 027 dans une usine bénéficiant du droit d'usage de la marque NF – Armatures.

En cas de recours à la préfabrication, l'usine de façonnage des armatures sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre sur les critères du Règlement Particulier de l'AFCAB relatif à la marque NF - Armatures.

3.8.2 - Treillis soudés

(normes NF A 35-016, NF A 35-019-2)

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

3.8.3 - Aciers lisses

(norme NF A 35-015)

Tous les aciers utilisés sont de la nuance BC 235 (soudables).

L'utilisation des aciers est limitée aux :

- armatures de frettage,
- barres de montage.

3.8.4 - Armatures à haute adhérence

(normes NF A 35-016-1)

Toutes les armatures utilisées devront bénéficier du droit d'usage de la marque NF – Aciers pour béton armé et seront conformes à la norme NF A 35 016 (nuance B 500B).

Elles devront également être aptes au soudage.

3.8.5 - Dispositifs de raboutage pour armatures de béton armé

(normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-2)

Les dispositifs de raboutage utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont admis à la marque AFCAB - Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

Une continuité des armatures est nécessaire entre le chevêtre BA et la dalle de frottement, elle sera obligatoirement assurée par des dispositifs de raboutage (utilisation de manchons).

Les manchons sont montés en usine sur les aciers inférieurs et sont obturés par un bouchon étanche. Les armatures hautes et basses sont filetées en usine. Le PAQ doit préciser la méthode de contrôle des filetages.

3.9 - BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

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

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

Obligation de résultats : Les bétons gris seront conformes aux prescriptions techniques spécifiques à chacun d'eux. Néanmoins, on recherche une teinte gris clair homogène sur l'ensemble des ouvrages. Pour ce faire, on jouera sur la provenance des ciments sans recourir au ciment blanc, et sur celle des agrégats (sable, graviers).

L'objectif est d'avoir de très beaux bétons gris clair (calcaire clair local) coulés en place.

3.9.1 - Mortiers et micro-bétons

3.9.1.1 - Destinations

Les mortiers visés ici font partie de la famille des mortiers de calage (pour des épaisseurs = 5cm) ou de scellement.

Les micro-bétons seront utilisés pour l'exécution d'éléments armés ou frettés, d'épaisseur > 5 cm.

3.9.1.2 - Définition

L'Entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du Maître d'œuvre la formule nominale et la méthode de mise en œuvre des différents mortiers et micro-bétons dans le cadre du Dossier d'Etude des Bétons.

Les caractéristiques de base spécifiées ont été indiquées ci-après

- **Scellements ou calages en épaisseur ≤ 5 cm.**

Les mortiers utilisés devront être inscrits sur la dernière "Liste des Fabrications admises à la marque NF- Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique", publiée par l'AFNOR, dans la catégorie correspondante (I1 : Produits de calage - I2 : Produits de scellement).

- **Calages en épaisseur > 5 cm**

Les micro-bétons pourront être proposés :

- soit fabriqués sur le chantier,
- soit fabriqués à partir de mortiers industriels prédosés,
- soit encore livrés par centrale de béton prêt à l'emploi agréé sous forme de mortier frais retardé, stabilisé, prêt à l'emploi.

Les mortiers industriels disposant de références probantes de conformité à l'ensemble des spécifications du présent fascicule (y compris les conditions relatives au Gel et à l'Alcali-Réaction) seront dispensés d'épreuve d'étude. Les autres seront soumis aux épreuves d'études et de convenance dans les mêmes conditions que les bétons à "propriétés spécifiées".

- **Résistance**

La résistance des mortiers et micro-bétons sera au moins égale à celle des bétons environnants. Ils devront être parfaitement compacts et imperméables.

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

La résistance au jeune âge devra être adaptée aux délais d'exécution fixés par le planning des travaux.

• **Retrait**

Les mortiers ou micro-bétons de calages, de bossages ou de cachetages devront être à "retrait compensé".

3.9.2 - Définition des Bétons

Les essais relatifs aux épreuves (études, convenances, contrôles) doivent être réalisés sur chacun des bétons de classe de résistance supérieure à C25/30 prévus au marché. La notion de famille définie dans la norme NF EN 206-1 n'est pas retenue pour ce qui concerne les études, convenances et contrôles.

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

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

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

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

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

Parties d'ouvrages	Classes d'exposition	Classe de résistance	D _{max} en mm	Teneur maximale en chlorures	Nature du ciment	Caractéristiques complémentaires (1)
Béton de propreté Béton de substitution ou de remplissage	X0 (F)	C20/25	20	Cl 1,0		
Parties d'ouvrages non armées – Support de drain	XC2 (F)	C20/25	20	Cl 1,0		
Chevêtres - Murs – Dalles de frottement	XC4-XF3 (F)	C30/37	20	Cl 0,4	CEM I PM ou PM ES	RAG EQP G
tablier	XC4- XF3 (F)	C35/45	20	Cl 0,4	CEM I PM ou PM ES	RAG EQP G
Superstructures (longrine BN4, bordure coulée en place,...)	XC4-XD3-XF4 (F)	C35/45	20	Cl 0,4	CEM I PM ou PM ES	RAG EQP G+S

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.9.2.1 - Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

(1)	Les caractéristiques complémentaires indiquées signifient que les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à : "G" : la durabilité vis-à-vis du gel "G+S" : la durabilité vis-à-vis du gel avec fondants "RAG" : la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction "LRE" : la limitation des retraits "LCH" : la limitation de la chaleur d'hydratation (norme NF EN 197-1/A1) "EQP" : la qualité des parements
-----	--

3.9.2.2 - Consistance des bétons

La consistance de tous les bétons est proposée par l'entrepreneur et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12350-2 (P 18-439) pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

Dispositions particulières pour la qualité des parements (EQP)

Pour les classes de consistance supérieures ou égales à S3, la tolérance sur la consistance est inférieure à +/-20 mm. Cette tolérance peut toutefois être augmentée si l'entrepreneur le justifie par une étude spécifique de la sensibilité de la variation de la consistance sur la résistance du béton et l'aspect des parements.

3.9.3 - Constituants des bétons et mortiers

(art. 82 du fasc. 65 du CCTG)

3.9.3.1 - Granulats

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

Le principe général consiste à retenir l'utilisation des granulats suivants

Classe de résistance du béton	Inférieure à C35/45	Supérieure ou égale à C35/45
Code des granulats	Code B	Code A

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

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

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effective soit de 3 jours pour le sable et de 2 jours pour les gravillons.

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

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

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

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

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

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

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

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

3.9.3.1.2 - Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Les caractéristiques des granulats doivent respecter les spécifications suivantes définies dans l'esprit du guide «Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel» édité par le LCPC en décembre 2003 :

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Caractéristiques	Béton C	Béton C+S
Sable : friabilité *selon P 18-576	FS < ou = 40	FS < ou = 40
Sable : équivalent de sable sur la fraction 0/2 selon la norme NF EN 933-8	alluvionnaires et concassés ES > ou = 65 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9 non accepté	alluvionnaires et concassés ES > ou = 60 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9 non accepté
Sable : passant à 0,063 mm [∞]	< ou = 9 % e = 3	< ou = 9 % e = 3
Sable : module de finesse ^{∞∞}	Ls < ou = 2,8 e = 0,6	Ls < ou = 2,8 e = 0,6
Gravillons : sensibilité au gel et absorption d'eau selon les normes NF EN 1367-1 et NF EN 1097-6 ^{∞∞∞}	pour chaque classe granulaire WA24 < ou = 1 % ou F2	pour chaque classe granulaire WA24 < ou = 1 % ou F2
Gravillons : Dmax selon la norme XP P 18-545	< ou = 25 mm	< ou = 25 mm

- ° Chaque sable utilisé seul ou comme composant d'un mélange doit satisfaire aux valeurs spécifiées pour la propreté et, dans le cas de sables dont le D est supérieur à 1 mm, aux valeurs spécifiées pour la friabilité.
- ∞ Le passant à 0,063 mm comprend d'éventuelles additions utilisées comme correcteur de la granularité des sables.
Les sables comportant une teneur en fines supérieure à 9 % dans les mêmes conditions que ci-dessus peuvent engendrer un mauvais comportement au gel. Leur emploi peut toutefois être envisagé à condition de vérifier dans l'épreuve d'étude que les spécifications exigées dans le guide technique «Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel» édité par le LCPC en décembre 2003 sont respectées.
- ∞∞ La limite supérieure du module de finesse Ls et l'étendue e s'appliquent au sable n'ayant pas fait l'objet d'un mélange et au sable reconstitué par le producteur de granulats.
Pour le sable recomposé sur la centrale à béton, le module de finesse correspond au centième de la moyenne pondérée des refus cumulés des sables constituant le mélange, exprimés en pourcentage. Les refus correspondent aux tamis entrant dans la définition du module de finesse. La pondération est effectuée suivant les proportions relatives des sables entrant dans le mélange. L'exigence concernant l'étendue du module de finesse est satisfaite lorsque l'étendue de chaque composant du sable recomposé est conforme à la valeur indiquée dans le guide technique «Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel» édité par le LCPC en décembre 2003.
- ∞∞∞ Seul le critère d'absorption d'eau WA24 est retenu pour qualifier la résistance au gel des gravillons. Chaque classe granulaire doit avoir une valeur d'absorption d'eau WA24 inférieure ou égale à 1 %. A défaut, il est possible d'utiliser des gravillons présentant une valeur de WA24 supérieure à 1 % à condition que ceux-ci soient résistants au gel et classés dans la catégorie F2 définie dans la norme NF EN 12620. Dans ce cas, la résistance au gel est déterminée suivant la norme NF EN 1367-1.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.9.3.2 - Ciments

Les ciments utilisés devront être munis du marquage CE, ils devront être admis à l'usage de la marque NF - Liants hydrauliques et satisfaire aux normes en vigueur (NF EN 197-1, NF P 15 317 et XP P 15 319).

Pour chacune des spécifications ci-dessus, l'agrément ne sera accordé qu'à un ciment défini par son origine (usine productrice), sa dénomination, sa composition et ses caractéristiques.

A l'appui de ses propositions d'agrément, l'entrepreneur devra fournir au maître d'œuvre en même temps que les dossiers d'études des bétons et, pour toutes les catégories de ciment utilisées sur le chantier, les résultats statistiques mensuels et annuels des essais effectués dans le cadre de l'auto-contrôle par la société ou les sociétés cimentières retenues, et portant sur la période de 12 mois précédant la date de signature du marché.

3.9.3.2.1 - Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation LCH

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

3.9.3.2.2 - Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE

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

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

Afin de limiter le retrait endogène, les dalles des ouvrages mixtes doivent être réalisées avec un béton dont le rapport Eeff/Leq doit être supérieur à 0,4.

3.9.3.2.3 - Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

Réaction alcali-silice RAG

Contrôle interne

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

Contrôle extérieur

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

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Réaction sulfatique interne RSI

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

3.9.3.2.4 - Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Le ciment et son dosage doivent respecter les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Type et classe	CEM I ou CEM II/A et B sauf cendres volantes 42,5 N - 42,5 R ^{oo} et supérieure	CEM I PM ou ES ^o ou CEM II/A (S, D) PM ou ES ^o 42,5 N - 42,5 R ^{oo} et supérieure
Dosage minimal pour un béton armé ou précontraint 0/20	385 kg/m ³	385 kg/m ³

Pour ces bétons, l'entrepreneur peut réduire les dosages en liant équivalent en dessous de 385 kg/m³, dans la limite de 350 kg/m³ pour la classe XF3 et de 370 kg/m³ pour la classe XF4, sous réserve de justifier la résistance au gel interne par l'essai pertinent des normes NF P18-424 ou NF P18-425, selon le degré de saturation en eau du béton. L'entrepreneur doit également justifier la résistance à l'écaillage par l'essai défini dans la norme XP P 18-420 en cas de gel en présence de sels de déverglaçage.

Les fines des sables et des sables de correction granulaire passant au tamis de 0,063 mm ne peuvent pas être comptabilisées dans le ciment.

- ° L'entrepreneur doit utiliser des ciments PM ou ES au sens des normes NF P 15-317 et NF P 15-319 pour réduire les risques de réaction sulfatique en présence de sels de déverglaçage dont la teneur en sulfates solubles est supérieure à 3 %.
- ° L'entrepreneur doit limiter la microfissuration superficielle du béton, et de ce fait, la pénétration des chlorures, en utilisant des ciments peu exothermiques, en particulier pour la réalisation des pièces massives. L'utilisation des ciments de la classe de résistance à court terme R est donc déconseillée.

3.9.3.3 - Adjuvants pour bétons

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

Les adjuvants utilisés devront être admis à l'usage de la marque NF - Adjuvants pour béton et satisfaire aux prescriptions de la norme NF EN 934-2.

3.9.3.3.1 - Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

L'utilisation d'un entraîneur d'air est obligatoire pour les bétons traditionnels de classe inférieure à C50/60. L'utilisation d'un réducteur d'eau est fortement conseillée pour pallier les baisses de résistances mécaniques consécutives à la présence d'air entraîné. Il est nécessaire d'effectuer un complément d'étude en centrale permettant de tenir compte des conditions de malaxage et de température. Son objet est d'ajuster le dosage

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

en entraîneur d'air de manière à respecter la fourchette de pourcentage d'air entraîné défini lors de l'étude et de vérifier la stabilité dans le temps des différents paramètres.

3.9.3.4 - Additions pour bétons

(art. 82.6 du fasc. 65 du CCTG, normes NF P 18-506, NF P 18-508, NF P 18-509, NF EN 450, NF EN 13263-1)

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

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

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

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

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

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

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

3.9.3.4.2 - Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Seuls les laitiers moulus et les fumées de silice sont susceptibles de ne pas altérer la résistance au gel des bétons durcis. Les cendres volantes sont interdites dans tous les cas.

Si les additions sont utilisées comme correcteur de la granularité des sables ou en addition au ciment (CEM I), les dosages maximaux suivants par rapport au poids du ciment sont à respecter :

- 10% pour les fumées de silice,

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- 30% pour les laitiers moulus,
- 15% pour les additions calcaires (certaines peuvent augmenter la sensibilité à l'écaillage),

étant entendu que le total du dosage en additions calcaires et laitiers moulus ne doit pas dépasser 30%.

Si les additions sont utilisées en substitution partielle au ciment CEM I, elle n'est autorisée que pour les bétons G ; le dosage minimal s'applique alors au liant recomposé ciment + addition.

Pour un béton dont le diamètre maximal du granulat D max est égal à 20 mm, les quantités maximales suivantes, données en kg/m³, doivent être respectées :

Classes d'exposition	XF1	XF2	XF3	XF4
Laitiers moulus	50	0	50	0
Fumées de silice	30	0	30	0
Additions calcaires	50	0	0	0

Pour un béton dont le diamètre maximal du granulat Dmax est différent de 20 mm, les quantités d'additions A à ajouter ou à déduire, en pourcentage des valeurs indiquées dans le tableau précédent, sont données dans le fascicule 65 du CCTG.

Pour une même formule, une seule addition est autorisée en substitution dans une formule donnée.

3.9.3.5 - Eau

(art. 82.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

3.9.4 - Etude des bétons

(art. 85.1 du fasc. 65 du CCTG)

Il est précisé que les dispositions de l'article 85.1 du fascicule 65 du CCTG s'appliquent en considérant qu'un prélèvement comporte trois éprouvettes.

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

Justification de la qualification des granulats

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

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

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

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

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

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

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

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

3.9.4.2 - Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Généralités

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

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

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

Température maximale pour le niveau de prévention Bs

Pour le niveau de prévention Bs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 75°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 85°C et au moins une des six conditions suivantes doit être respectée :

- le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO₃ n'excède pas 3% et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C₃A n'excède pas 8% ;
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20 % sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206-1. Les teneurs en C₃A (rapportée au ciment) et en SO₃ sont respectivement inférieures ou égales à 8% et 3% ;
- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels ;
- pour les éléments préfabriqués, le couple béton/échauffement envisagé est identique ou analogue à un couple béton/échauffement disposant d'au moins cinq références d'emploi satisfaisantes dans des lieux différents, cette analogie devant être justifiée par une documentation satisfaisante et approuvée par un laboratoire indépendant expert en réaction sulfatique interne.

Température maximale pour le niveau de prévention Cs

Pour le niveau de prévention Cs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 70°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 80°C et au moins une des six conditions suivantes doit être respectée :

- le traitement thermique est maîtrisé, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 70°C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m³ (la durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 70°C) ;
- le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO₃ n'excède pas 3% et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C₃A n'excède pas 8% ;
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20% sous réserve de

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206-1. Les teneurs en C3A (rapportée au ciment) et en S03 sont respectivement inférieures ou égales à 8% et 3% ;

- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels ;
- pour les éléments préfabriqués, le couple béton/échauffement envisagé est identique ou analogue à un couple béton/échauffement disposant d'au moins cinq références d'emploi satisfaisantes dans des lieux différents et cette analogie doit être justifiée par une documentation satisfaisante et approuvée par un laboratoire indépendant expert en réaction sulfatique interne.

Température maximale pour le niveau de prévention Ds

Pour le niveau de prévention Ds, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 65°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 75°C mais dans ce cas, le ciment doit être conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton et la formulation du béton doit être obligatoirement validée par un laboratoire indépendant expert en réaction sulfatique interne.

3.9.4.3 - Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Les caractéristiques exigées sont les suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression f_c 28 sur cylindre	> ou = 30 MPa	> ou = 35 MPa
Facteur d'espacement L selon la norme ASTM C457 °	< ou = 250 µm	< ou = 200 µm
Ecaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	< ou = 600 g/m ² ∞
Allongement relatif selon les normes NF P18-424 et NF P18-425	< ou = 400 µm/m	< ou = 400 µm/m
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme P 18-414	> ou = 75	> ou = 75

° L'évaluation du facteur d'espacement nécessite que l'entrepreneur respecte avec une très grande rigueur le mode opératoire de la norme : prélèvement des échantillons, nombre d'échantillons, qualité du polissage, etc. Cette opération doit être réalisée par un personnel qualifié et par un organisme certifié COFRAC.

∞ Dans le cas des bétons bruts de décoffrage destinés à des parties d'ouvrage dont l'esthétique est une fonction particulièrement importante, on peut limiter les valeurs d'écaillage à 150 g/m². Ces valeurs très basses nécessitent des conditions de fabrication très élaborées. Elles sont imposées uniquement pour les parties d'ouvrage visibles à très courte distance, 2 à 3 m, et exigeant un aspect d'une qualité exceptionnelle. Elles doivent être spécifiées dans le CCTP du marché.

La quantité d'air occlus dans le béton frais doit être mesurée à l'aéromètre sur chaque gâchée fabriquée.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.9.5 - Epreuves de convenueance

(art. 85.3 du fasc. 65 du CCTG)

Tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis aux épreuves de convenueance. Celles-ci sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge de l'entrepreneur.

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

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

Pour les parties d'ouvrage suivantes, un élément de béton témoin est réalisé afin d'apprécier les difficultés de mise en place du béton :

- * les parements soignés fins piédroits ;

Si l'élément témoin est accepté par le maître d'œuvre, le point d'arrêt est levé ; l'élément témoin est alors démolé et évacué en décharge aux frais de l'entrepreneur.

Si cet élément témoin est refusé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur l'évacue en décharge et le recommence à ses frais, autant de fois que nécessaire.

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

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

3.9.5.2 - Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

L'épreuve de convenueance doit permettre de vérifier l'obtention des caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression f_c 28 sur cylindre	> ou = 30 MPa	> ou = 35 MPa
Facteur d'espacement L selon norme ASTM C 457 °	< ou = 250 μm	< ou = 200 μm
Ecaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	< ou = 600 g/m^2 °
Allongement relatif selon les normes NF P18-424 et NF P18-425	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme P 18-414	> ou = 75	> ou = 75

° L'évaluation du facteur d'espacement nécessite que l'entrepreneur respecte avec une très grande rigueur le mode opératoire de la norme : prélèvement des échantillons, nombre d'échantillons, qualité du polissage etc. Cette opération doit être réalisée par un personnel qualifié et par un organisme certifié COFRAC.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- ° Dans le cas des bétons bruts de décoffrage destinés à des parties d'ouvrage dont l'esthétique est une fonction particulièrement importante, on peut limiter les valeurs d'écaillage à 150 g/m². Ces valeurs très basses nécessitent des conditions de fabrication très élaborées. Elles sont imposées uniquement pour les parties d'ouvrage visibles à très courte distance, 2 à 3 m, exigeant un aspect d'une qualité exceptionnelle et spécifiées dans le tableau des bétons ci avant.

3.9.6 - Fabrication, transport et manutention des bétons

(chap. 8 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

3.9.6.1 - Généralités

Le béton est fabriqué par l'entrepreneur soit dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit dans une usine de préfabrication.

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206-1 et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

Les bétonnières portées sont des cuves agitatrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi Eau/eff / Lianteq doivent être respectées pour chaque gâchée.

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

En complément du tableau 21 du 9.7 et du NA.9.7 de la norme NF EN 206-1,

- les tolérances par constituants pour 90% des gâchées sont de +/- 10% sur le gravillon intermédiaire et le sable correcteur, de 0% sur les adjuvants et de +/- 2% pour tous les autres composants ;
- les tolérances par constituants pour 100% des gâchées sont de +/- 20% sur le gravillon intermédiaire et le sable correcteur, de +/- 5% sur les adjuvants et de +/- 4% pour tous les autres composants.

Le sable correcteur (respectivement le gravillon intermédiaire) représente moins de 15% en masse de l'ensemble des sables (respectivement des gravillons). Le temps de malaxage est de 55 secondes minimum.

L'enregistrement des pesées est obligatoire et le relevé par gâchée est systématiquement joint au bon de livraison.

La fabrication des bétons de structure doit faire l'objet d'un suivi continu à partir d'un appareil enregistreur de l'efficacité du malaxage, de type wattmètre enregistreur. Pour chaque gâchée fabriquée, l'enregistrement correspondant est tenu à la disposition du maître d'œuvre pendant toute la durée du chantier.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par l'entrepreneur dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

3.9.6.2 - Contrôle interne à la charge de l'entrepreneur lors du processus de fabrication

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

3.9.6.2.1 - Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur doit réaliser sur chaque dépôt de granulats et à chaque renouvellement de stock, des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au maître d'œuvre avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de trois pour un tas de 1000 m³ et au moins de deux pour un tas de 500 m³.

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

3.9.6.3 - Epreuve de contrôle

(art. 86 du fasc. 65 du CCTG,)

L'épreuve de contrôle est effectuée dans le cadre du contrôle intérieur.

Ces épreuves feront l'objet d'un rapport joint au Dossier d'Etude des bétons.

Ce contrôle ne relève pas des spécifications de la norme NF EN 206-1 qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication. Le contrôle extérieur exercé par le maître d'œuvre a pour objectif de valider le contrôle intérieur. Il vise notamment à vérifier la traçabilité et les "performances" de la chaîne de traitement des éprouvettes de béton ainsi que la validité des résultats obtenus (contrôles de conformité croisés par exemple). Dans ce contexte, le laboratoire de contrôle doit, soit être accrédité COFRAC, soit avoir subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent.

Les rapports d'essais relatifs aux résultats du contrôle de conformité doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis à l'épreuve de contrôle.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Lot	Nombre de prélèvements
Chevêtre	un prélèvement par phase de bétonnage et par fraction de 50 m3 mise en œuvre
Piédroits	un prélèvement par phase de bétonnage et par fraction de 50 m3 mise en œuvre
Murs	un prélèvement par phase de bétonnage
Dalles B.A du tablier et clavage	Dalles préfabriquées : un prélèvement par phase de bétonnage, Béton de clavage : trois prélèvements par phase de bétonnage
Longrines support de corniche	un prélèvement par phase de bétonnage

Un prélèvement comprend :

- une mesure de consistance,
- la confection de quatre éprouvettes cylindriques dont 3 éprouvettes pour la détermination de la résistance à la compression à 28 jours, et 1 éprouvette pour la détermination de la résistance à 7 jours. Le résultat applicable au prélèvement étant la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur les trois éprouvettes à 28 jours.

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

Les éprouvettes de béton, dont la fourniture est à la charge de l'entrepreneur, doivent être transportées par l'entrepreneur au laboratoire et démoulées dans les trois jours suivant leur confection et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

Il est rappelé que les éprouvettes de béton sont conservées conformément à la norme NF EN 12390-2. Elles sont ainsi conservées, après confection, à une température comprise entre 18°C et 22°C pendant un délai compris entre 23 et 25 heures.

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

3.9.6.3.1 - Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

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

Le gonflement doit être inférieur à 200 µm/m à cinq mois.

3.9.6.3.2 - Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

L'épreuve de contrôle doit permettre de vérifier l'obtention des caractéristiques suivantes :

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression f_c 28 sur cylindre	> 30 MPa	> 35 MPa
Facteur d'espacement L	< ou = 300 μ m	< ou = 250 μ m
Ecaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	< 750 g/m ²
Allongement relatif selon les normes P18-424 et 425	< 500 μ m/m	< 500 μ m/m
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées selon la norme P18-414	> 60	> 60

La quantité d'air occlus dans le béton frais doit être mesurée à l'aéromètre chaque fois qu'une mesure de la consistance du béton est effectuée.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Lot	Nombre de prélèvements
Chevêtre et piédroits	3 prélèvements
Dalle	3 prélèvements

Un prélèvement comprend :

- béton soumis au gel pur (G) : une mesure du facteur d'espacement L,
- béton soumis au gel + sels (G+S) : une mesure du facteur d'espacement L et une mesure d'écaillage E.

3.9.6.4 - Epreuves d'information

- Essai systématique : contrôle de la résistance du béton à j<28 jours
- Ces épreuves, à la charge de l'Entrepreneur, ont pour but de vérifier la résistance du béton à la compression au jeune âge :
 - lorsqu'une phase de construction le nécessite : la valeur f_{cj} à atteindre est alors fixée par les études d'exécution et mentionnée au PAQ,
 - à 7 jours, pour s'assurer de manière anticipée que la résistance requise à 28 jours sera obtenue.

Elles seront réalisées à l'aide de 6 "éprouvettes d'information", réalisées en supplément des éprouvettes de contrôle, à partir de prélèvements dans des gâchées, (éventuellement différentes des précédentes si le nombre de gâchées du lot le permet), les plus représentatives possible du béton mis en œuvre dans la partie d'ouvrage concernée par l'épreuve d'information.

Si les essais sur les 3 premières éprouvettes sont conformes, les 3 éprouvettes restantes serviront au contrôle anticipé de la résistance du béton à 28 jours.

Si la résistance f_{cj} n'est pas obtenue, les 3 éprouvettes restantes serviront à démontrer qu'elle est enfin atteinte, après un certain temps d'attente à déterminer en fonction de l'écart entre la résistance mesurée et la résistance requise.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.9.6.5 - Equipements des centrales à béton

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

3.9.6.6 - Transport et manutention des bétons

3.9.6.6.1 - Conditions de transport

L'Entrepreneur proposera à l'acceptation du Maître d'œuvre le(ou les) parcours défini(s) sur un plan de circulation assorti(s) des délais maximaux entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en place. Ces délais dépendront des moyens de transport retenus et devront être modulables suivant la température maximale extérieure.

La détermination de ce délai fera l'objet d'une épreuve de convenance dans le cadre des "Epreuves de convenance". Ce délai ne pourra en aucun cas être supérieur à une heure et trente minutes (1h30), pour une température extérieure de 20°C (article 6.3.3 de la norme P18-305).

L'Entrepreneur devra établir une liaison audio (téléphone, radio, ...) entre les ateliers de fabrication du béton et les chantiers de bétonnage. Les véhicules de transport du béton devront également être équipés d'une liaison audio avec la centrale.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser l'utilisation de camions malaxeurs qu'il ne jugerait pas en bon état de fonctionnement.

3.9.6.6.2 - Conditions de livraison

Tout ajout d'eau est formellement interdit en cours de transport ou avant mise en œuvre.

Le conducteur du véhicule devra, avant toute vidange de son malaxeur, avoir remis au Maître d'œuvre ou à son représentant, un exemplaire du bon de livraison imprimé par la centrale pour chaque livraison.

Outre les indications données ci-après, chaque bon de livraison sera complété par le lieu exact de mise en place dans l'ouvrage.

- Cas des bétons prêts à l'emploi

Les bons de livraison devront être conformes au modèle donné à l'article 2.4.3.4 du Référentiel NF 033.

- Autres bétons

Les bons de livraison, numérotés par catégories de bétons (ou mortiers), dans l'ordre chronologique des livraisons (ou "charges livrées"), devront obligatoirement mentionner les indications portées pour les bétons prêts à l'emploi (alinéa ci-dessus) auxquelles seront ajoutés :

- le poids effectivement mesuré en centrale pour cette gâchée, de chaque catégorie de constituants (dont l'eau de gâchage et l'eau totale efficace),

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

- la durée de malaxage,
- la valeur d'affaissement au cône mesurée au départ de la centrale (en lieu et place de la consistance).

3.9.6.6.3 - Acheminement du béton livré jusqu'à l'œuvre

Les modalités d'acheminement du béton livré jusqu'à l'œuvre (déversement par goulotte, benne ou bande transporteuse, transfert par pompage, ...) et les moyens de manutention (grues, portiques, ...) seront proposés dans le Programme de bétonnage. Les modalités devront être conformes aux prescriptions de l'article 1 du FD P18-504 complétées ci-après.

Pour le bétonnage des parties du tablier, l'approvisionnement en béton se fait obligatoirement à la pompe.

- Conditions d'utilisation d'une pompe à béton

Le F65 est complété comme suit :

L'utilisation d'une pompe à béton pour le bétonnage de certaines parties d'ouvrage se fera en tenant compte des indications de l'Annexe B du FD P18-504.

Le type et les caractéristiques de la pompe seront alors précisés de même que la relation existant entre la pression de pompage et la plasticité du béton. La pression correspondant à la plasticité optimale de chaque béton sera affichée sur la pompe.

La phase de transport à la pompe sera intégrée aux épreuves de convenance.

Pendant toute la durée des bétonnages à la pompe, l'Entrepreneur devra disposer d'une pompe de secours en état de marche et d'une liaison par téléphone ou par radio maintenue en état de marche pour relier les personnels entre le lieu de bétonnage et le site de la pompe.

3.10 - PRODUIT DE SCELLEMENT

3.10.1 - Principes généraux

Les principes de l'agrément seront ceux de la norme EN 1504 :

- partie 8 à 10 pour la maîtrise de la qualité et l'évaluation de la conformité ; les principes généraux pour l'utilisation ; les méthodes de contrôle qualitatif sur site,
- partie 6 concernant tout particulièrement les exigences pour l'ancrage des barres

Les composants pré-dosés devront être conditionnés dans des emballages étanches soigneusement étiquetés.

L'Entrepreneur présentera à l'agrément du Maître d'Œuvre, avant tout emploi, les caractéristiques des mélanges qu'il propose à l'agrément selon les exigences de termes de la norme mentionnée ci-avant.

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

Les produits non étiquetés ou ceux ayant dépassés la date limite d'emploi indiquée par le fabricant seront systématiquement refusés.

3.10.2 - Caractéristiques requises

- excellente adhérence au support,
- absence totale de retrait,
- excellente fluidité à la mise en œuvre,
- absence garantie de chlorure,
- pas d'incompatibilité avec les bétons de structure (problèmes des éléments alcalins solubles des ciments Portland vis à vis du mortier de ciment alumineux fondu),
- très bonnes résistances initiales et finales (compression et traction par flexion),
- excellente résistance à l'huile, au sel et au gel.
- Nature et caractéristiques du mélange devant permettre les objectifs de résistance, ainsi que la mise en œuvre pour les différents contextes de positionnement : horizontal, vertical descendant et montant.

3.11 - PRODUITS DE REPARATION

3.11.1 - Principes généraux

Les principes de l'agrément seront ceux du guide "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton" (LCPC / SETRA – Août 1996).

Les composants pré-dosés devront être conditionnés dans des emballages étanches soigneusement étiquetés.

D'une manière générale, l'Entrepreneur présentera à l'agrément du Maître d'Œuvre, avant tout emploi :

- l'identification du produit:
 - numéro de lot de fabrication,
 - proportions en poids ou en volume de chaque composant,
 - date limite d'emploi,
- la fiche technique de chaque produit,
- la notice d'emploi des systèmes composés,
- les résultats de la procédure d'essai du LCPC (listes A et B),
- les renseignements pratiques de mise en œuvre :
 - nombre et nature des composants,
 - état de surface avant application (rugosité, humidité,),
 - température et humidité avant et après application,

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

- temps de réticulation,
- durée pratique d'utilisation du produit,
- les moyens et les conditions de stockage,
- les moyens de mise en œuvre,
- l'assistance technique du fournisseur.

L'Entrepreneur utilisera, pour chaque nature d'application, des produits :

- de caractéristiques conformes à celles nécessaires pour la destination,
- se présentant sous forme de kits pré-dosés,
- dont l'ensemble des constituants sera conditionné en prêt à mélanger ou prêt à mouiller, sans adjonction d'éléments extérieurs.

Les produits non étiquetés ou ceux ayant dépassés la date limite d'emploi indiquée par le fabricant seront systématiquement refusés.

3.11.2 - Mortiers hydrauliques adjuvantés

3.11.2.1 - Ragréages

- Type selon compatibilité des épaisseurs à mettre en œuvre avec les exigences de chaque nature de produits,
- Caractéristiques :
 - de préférence mono composant (facilités de mise en œuvre, en évitant les erreurs de dosage)
 - module d'élasticité similaire de celui du support (# 35 000 MPA)
 - ni retrait ni ressuage (de type à retrait compensé),
 - bonne thixotropie,
 - bonne adhérence au support (> 2 MPA) béton acier
 - résistances mécaniques élevées :
 - prise normale et durcissement rapide
 - bonnes résistances à 1 jour
 - résistances finales élevées :
 - Flexion > 7 MPA
 - Compression > 50 MPA
 - PH > 12 ,

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- bonne étanchéité à l'eau,
- bonne stabilité vis à vis de la carbonatation, de l'action des sels de déverglaçage,...
- aucune incompatibilité chimique avec le béton de ciment du support.

3.11.3 - Résines époxydiques

L'Entrepreneur proposera une qualité de résine pour chaque gamme d'emploi :

- collage,
- cachetage,
- ragréage (selon l'épaisseur à reconstituer).

3.11.4 - Sables pour mortier époxydique

Les sables pour mortiers époxydiques auront notamment les caractéristiques suivantes :

- granulométrie : 0/1,2 mm
- nature : minimum silice à 80 %
- ES : supérieur à 80
- livraison : conditionnement étanche

3.11.5 - Mortier époxydique

L'Entrepreneur fera procéder, dans un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre, à une étude de composition des mortiers époxydiques dont les résultats devront au moins être égaux aux valeurs suivantes :

- résistance à la flexion (NF P 15 – 451) 350 bars
- résistance à la compression (NF P 14 – 451) 1 000 bars
- adhérence sur acier sablé 50 bars
- module d'élasticité 100 000 bars.

3.12 - PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES METALLIQUES : SPECIFICATIONS COMMUNES

(art. II.8 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG, normes NF A 55-111 et NF EN ISO 1461)

3.12.1 - Prescriptions concernant la galvanisation

(normes NF A 55-111 et NF EN ISO 1461)

3.12.1.1 - Généralités

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces galvanisées ou galvanisées peintes prévues au présent marché. La catégorie, au sens de l'article 3 du fascicule 56 du CCTG, à laquelle appartiennent les éléments est donnée dans les articles du présent CCTP relatifs à ces éléments.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Tous les aciers galvanisés sont conformes aux prescriptions de la classe 1 ou 2 de la norme NF A 35-503.

3.12.1.2 - Exécution de la galvanisation

La galvanisation à chaud est effectuée conformément à la norme NF EN ISO 1461. La qualité du zinc doit être conforme à la norme NF A 55-111 et d'une classe au moins égale à la classe Z6.

Pour la galvanisation à chaud, il sera exigé une protection de 500 gr/m² simple axe (soit 70 microns) à plus ou moins 50 grammes près, conformément à la norme NF EN ISO 1461.

3.12.1.3 - Contrôle interne

Toutes les pièces font l'objet, au titre du contrôle interne de l'entrepreneur, d'un contrôle de l'adhérence du revêtement en zinc. Ce dernier est effectué conformément au mode opératoire décrit ci-dessous et sur un échantillon conforme au tableau 1 de la norme NF EN ISO 1461.

3.12.1.4 - Modalités de l'essai d'adhérence

L'adhérence du revêtement en zinc est contrôlée par l'entrepreneur par un essai de quadrillage. Cet essai consiste à tracer, en trois endroits différents de la pièce à contrôler, un quadrillage au pas de 3 mm x 3 mm couvrant une surface totale de 15 mm x 15 mm. Ce traçage est effectué au moyen d'une pointe à tracer en acier trempé ou d'un outil tranchant à pastille de carbure de tungstène, de manière que le revêtement de zinc soit tranché sur toute son épaisseur. L'essai est considéré comme concluant si aucun carré de 3 mm x 3 mm du quadrillage ne se décolle.

3.12.2 - Prescriptions concernant la peinture

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

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

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

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

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

3.12.2.1 - Généralités

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

3.12.2.2 - Performances d'aspect vis-à-vis de l'altération de la couleur

La finition du système proposé par l'entrepreneur doit figurer dans la base de données ACQPA des finitions certifiées conformes à la norme NF T 34-554-1 (marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture). Le certificat ACQPA concernant cette finition doit être joint au programme de protection contre la corrosion.

La couleur finale de la charpente de l'ouvrage ayant été choisie dans la carte des couleurs ACQPA des finitions certifiées conformes à la norme NF T 34-554-1, les garanties du système de protection contre la corrosion (garantie anticorrosion et garantie d'aspect) de la charpente incluent la garantie contre les altérations de la couleur précisée dans l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG. La méthode de mesure du respect de la garantie sur ouvrage en service est définie par la norme NF T 34-554-2.

Les garanties du système de protection contre la corrosion incluent la garantie spéciale d'aspect contre les altérations de la couleur, conformément aux dispositions du fascicule 56 du CCTG. Celle-ci prévoit :

- une garantie de 5 ans contre l'altération non uniforme de la couleur,
- une garantie de 3 ans contre l'altération uniforme de la couleur.

Par dérogation à l'article 4.4.1.2 du fascicule 56 du CCTG, les écarts colorimétriques à prendre en compte pour l'application des garanties d'altération non uniforme (3 unités NBS) et uniforme (5 unités NBS) de la couleur sont remplacés par l'écart colorimétrique ΔE_{ab} maximum admissible défini par la norme NF T 34-554-1.

La méthode de mesure du respect de la garantie sur ouvrage en service est définie par la norme NF T 34-554-2. Le critère "altération non uniforme" du fascicule 56 du CCTG correspond au critère "stabilité relative d'une couleur uniforme" défini par la norme NF T 34-554-2. Le critère "altération uniforme" du fascicule 56 du CCTG correspond au critère "stabilité absolue d'une couleur constante" défini par la norme NF T 34-554-2.

3.12.2.3 - Acceptation des lots de peinture

L'acceptation des lots de peinture est subordonnée à la présence de la lettre T à la fin du numéro ACQPA du produit figurant obligatoirement sur les emballages (marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture), ainsi qu'à la fourniture par l'entrepreneur de la fiche d'identification rapide (FIR) donnée par le fabricant.

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

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à une analyse chimique complète du produit chaque fois qu'il le juge nécessaire et en particulier chaque fois que les résultats des essais de vérification qualitative

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

sortent des tolérances prévues par les fiches de certificat ou d'homologation, lorsque ces essais ont une signification pour la peinture envisagée.

Il est précisé qu'aucune fourniture ne peut être approvisionnée avant acceptation par le maître d'œuvre (point d'arrêt).

3.12.2.4 - Garanties

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

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

Les garanties contre les altérations de la couleur sont conformes aux prescriptions du paragraphe précédent intitulé " Performances d'aspect vis-à-vis de l'altération de la couleur ".

3.13 - ETANCHEITE PRINCIPALE OUVRAGE SOUS CHAUSSEE (OA1)

(fasc. 67 titre I du CCTG)

3.13.1 - Généralités

L'étanchéité du tablier est réalisée conformément au fascicule 67 titre I du CCTG par une chape en film mince adhérent au support.

Le procédé devra faire l'objet d'un avis technique du SETRA. Constitution :

- Primaire d'accrochage en résine polymérique (polyuréthane ou époxy en fonction teneur en eau du support) ;
- 1 ou plusieurs couches de résine polymérique ;
- 1 couche d'accrochage silicée pour les procédés sous couches de roulement.

Pour l'élaboration de son offre, l'entrepreneur utilise les plans joints au présent CCTP comme hypothèses de base complétés par les conditions de services suivantes :

- Conditions climatiques du BAEL 91 révisé 99 (de + 30°C à -40°C)
- Circulation de classe T0

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Le système mis en œuvre doit être titulaire d'un avis technique sur les étanchéités des ponts-routes avec support en béton, délivré par le SETRA.

3.13.2 - Assurance de la qualité

Les épreuves de contrôle sont réalisées suivant les stipulations de l'article 8 du fascicule 67 titre I du CCTG.

3.14 - ETANCHEITE PRINCIPALE OUVRAGE ENTERRE (OA2)

(fasc. 67 titre I du CCTG)

3.14.1 - Généralités

L'étanchéité sera assurée par un système répondant aux prescriptions du Fascicule n° 67 du CCTG "Étanchéité des Ponts-Routes, support en béton de ciment", faire l'objet d'un Avis Technique du SETRA et tel que défini ci-dessous.

3.14.2 - Matériaux et produits du complexe d'étanchéité

L'étanchéité est de type géomembrane manufacturée à base d'élastomère-bitume armé d'un géotextile polyester non tissé et revêtu à la face inférieure d'un film polyester anti-racine d'épaisseur 4 mm, type TERANAP 431 TP ou géomembrane similaire soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

En aucun cas, l'emploi de résines époxydes pour constitution de chapes minces ou de feuilles préfabriquées en élastomère-bitume adhérentes au support ne sera autorisée.

L'entrepreneur devra soumettre au visa du Maître d'Œuvre, le complexe exact qu'il se propose d'utiliser en indiquant notamment les caractéristiques suivantes :

- la composition exacte du complexe proposé,
- la nature des composants de base utilisés,
- le matériel de fabrication et les modalités de son contrôle,
- les caractéristiques mécaniques de la géomembrane
 - épaisseur du complexe d'étanchéité
 - résistance à la rupture,
 - allongement à la rupture,
 - poinçonnement statique,
 - résistance à la fissuration simple.
- le type d'assemblage des lés (thermosoudure, ...).

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

3.14.3 - Protection de la chape

Dans tous les cas, il sera mis en œuvre un géotextile antipoinçonnant dessous et dessus la géomembrane.

Le géotextile non-tissé sera en polypropylène de grammage sera de 700 g/m² en partie inférieure et 1 500 g/m² en partie supérieure. Le produit sera de type GEOFELT ou similaire.

3.14.4 - Point d'arrêt

La mise en œuvre de la géomembrane d'étanchéité constitue un point d'arrêt, pour lequel l'entrepreneur est tenu de fournir au plus tard une semaine avant la date de démarrage des travaux d'étanchéité l'ensemble des résultats du contrôle intérieur de l'entreprise.

3.14.5 - Assurance de la qualité

Les épreuves de contrôle sont réalisées suivant les stipulations de l'article 8 du fascicule 67 titre I du CCTG.

3.15 - DISPOSITIF DE DRAINAGE

Le complexe drainant mis en place derrière les murs de soutènement sur l'OA1 sera de type ENKADRAIN ST ou similaire. L'entrepreneur soumettra sa proposition à l'agrément du Maître d'œuvre. Le dispositif de drainage est également constitué de tranchée drainante sous chaussée pour l'OA1 et l'OA2.

3.16 - PAREMENT PIERRE

3.16.1 - Généralités

Un parement en pierre naturelle claire sera réalisé en habillage des murs aval de l'ouvrage et des murets de soutènement des voies de quais.

L'aspect du parement sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Le Maître d'Œuvre se réserve le droit, en cas d'anomalie ou de doute sur les matériaux livrés de prélever directement des échantillons en vue de procéder à des essais de contrôle dans un laboratoire agréé par lui. Toute livraison non conforme sera refusée et évacuée aux frais de l'Entrepreneur. Les frais d'essais éventuels réalisés en sus et donnant des résultats non satisfaisants seront facturés à l'Entrepreneur.

3.16.2 - Provenance

L'habillage du mur sera réalisé en pierre de pays taillées en carrière de teinte claire.

Il est précisé qu'un seul et même type de pierre sera retenu pour la construction des parements et que toutes les fournitures destinées à l'ensemble de l'opération doivent être réalisées dans la même roche, issues du même gisement.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.16.3 - Nature et qualité

Les pierres utilisées seront non gélives et non friables.

Elles seront propres et nettoyées.

La tonalité des pierres devra être identique pour toute la fourniture.

Les matériaux proposés seront exempts de défauts et ne présenteront jamais un commencement de décomposition.

Seraient refusés des matériaux :

- qui présenteraient des plans de clivage apparents suivant lesquels ils se fendraient sous le marteau, ou qui, soit pour insuffisance de cohésion, soit en raison de leur nature "ouverte" pourraient s'épauler, se déliter ou se gruger trop facilement ;
- qui présenteraient sur leurs faces vues des veines ou autres accidents géologiques de taille supérieure à 10 cm².

3.16.4 - Aspect

Aucune pierre ne doit contenir de fente, de fil ou de partie friable ou tendre.

La couleur des éléments livrés doit être homogène.

Pour l'ensemble de la fourniture, les variations de nuance, de couleur, de tonalité d'aspect et de qualité seront comprises dans les limites fixées par les échantillons contractuels numérotés 1 à 3 accompagnants la proposition de fourniture.

L'échantillon contractuel sera constitué, pour chaque nature de pierre, par 3 échantillons 30x20x7 cm³, taillés suivant les mêmes méthodes mises en œuvre sur chantier, numérotés de 1 à 3.

L'échantillon n° 1 indique la tonalité, la couleur, le grain, la nuance, l'aspect et la qualité moyenne.

Les échantillons n° 2 et n° 3 fixent les limites de variation de tonalité, de couleur de grain, de nuance, d'aspect et de qualité ainsi que l'importance et la taille maximale des accidents géologiques éventuellement présents dans la pierre.

Les échantillons seront identifiés de manière indélébile.

Ils indiqueront la nature de la pierre, la provenance, l'appellation commerciale et le nom du fournisseur.

3.16.5 - Description et dimensions

Les dimensions des pierres seront adaptées de façon à obtenir une nature de surface et un appareillage des pierres similaires aux ouvrages environnants.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.16.6 - Réception

La responsabilité de la réception des matériaux incombe à l'entrepreneur chargé de la pose.

Toutefois, afin d'éviter à l'entrepreneur de poser des produits que le Maître d'œuvre pourrait refuser, le Maître d'œuvre pourra procéder à une réception qualitative des produits lors de leur livraison et avant leur mise en œuvre.

Les opérations de réception qualitative portent sur :

- la nature de la pierre ;
- l'aspect par examen visuel (ou essais colorimétriques) en comparaison avec les échantillons contractuels ; lors de cet examen, il est recherché la présence éventuelle de veines, fils, plans terrasseux ouverts... et autres accidents géologiques ;
- la qualité de fabrication qui comporte, outre la recherche visuelle des défauts, épaufrures..., la vérification des dimensions, du respect des prescriptions.

Ces contrôles sont effectués, par le Maître d'œuvre ou un représentant désigné par lui, à l'aide de règles, équerres, réglets et gabarits.

Méthode de réception :

- Il est prélevé de façon aléatoire, à chaque livraison, un échantillon de 25 pierres.
- Dans le cas où moins de 3 pierres sont déclarées non conformes, la livraison est acceptée.
- Dans le cas où plus de 6 pierres sont déclarées non conformes, la livraison est refusée.
- Dans le cas où 4 à 5 pierres sont déclarées non conformes, il est prélevé un deuxième échantillon de 25 pierres.
- Dans le cas où sur l'ensemble des deux prélèvements, 5 pierres au plus sont déclarées non conformes, la livraison est acceptée.
- Dans le cas où plus de 5 pierres sont déclarées non conformes, la livraison est refusée.

Dispositions du fournisseur par rapport aux réceptions :

- Le fournisseur est autorisé à assister aux réceptions ou de s'y faire représenter.
- Dans le cas de refus, l'entrepreneur doit prendre ses dispositions pour enlever les marchandises refusées.

Les marchandises refusées ne seront pas payées ; les transports, aller et retour, sont à la charge de l'entrepreneur.

Toutefois, l'entrepreneur a la possibilité de procéder lui-même, ou de faire procéder à ses frais, à un tri de la livraison refusée, afin de pouvoir représenter à la réception les produits triés :

- cette possibilité n'est pas admise lorsque le motif de refus repose sur la non conformité de la nature de la pierre livrée ; dans ce cas, l'entrepreneur est mis en demeure d'évacuer du chantier les produits refusés.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- ces possibilités offertes à l'entrepreneur ne s'opposent pas à l'application des pénalités de retard qui seront décomptées jusqu'à la date de la réception effective.

3.16.7 - Evaluation des quantités livrées

Dans les conditions ci-après, l'évaluation des quantités livrées est effectuée dans tous les cas par pesage.

A cette fin, il sera présenté à chaque camion transportant des pierres, annexé au bon de livraison, un ticket de pesée, et le poids de chaque sac, caisse ou palette sera indiqué au regard du numéro de celui-ci (de celle-ci).

L'attention du fournisseur est attirée sur cette exigence du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre, qui se réservent le droit de refuser le chargement d'un camion livrant des pierres dont le poids du chargement ne serait pas justifié par le ticket de pesée.

Il est rappelé que seules les pierres mises en œuvre seront rémunérées par métré contradictoire des surfaces de parement mis en œuvre.

3.17 - BORDURES DE TROTTOIRS

(art. 7.2 du fasc. 31 du CCTG, normes NF P 98-301, NF P 98-302 et NF P 98-304)

Les bordures de trottoir sont de plusieurs types :

- du type T3 retaillée à parement basalte.
- de dimension 30*20 en pierre reconstituée type calcaire.
- de dimension 30*25 en pierre reconstituée type calcaire.

Pour les éléments non normalisés, l'entrepreneur devra prouver leur conformité à l'essai d'écaillage compte tenu de la condition suivante à respecter : Δ_m , selon l'essai RA 88-01 (issu de la norme ASTM C 672) $< 0,4$ k/m².

Les colles et résines destinées au collage de bordures devront être soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre et être choisies sur la liste des produits ayant fait l'objet des essais complets (identification et efficacité) par le LCPC, liste publiée au bulletin de liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées et périodiquement mise à jour.

Ces produits devront satisfaire, en fonction de leur destination, les critères figurant dans le guide LCPC - SETRA pour le choix de l'application des produits de réparation des ouvrages en béton.

L'Entreprise devra fournir au Maître d'œuvre la fiche technique de chaque produit et procès-verbal des essais mentionnés.

3.18 - GARDE-CORPS

(norme XP P 98-405)

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.18.1 - Généralités

Les garde-corps sont conformes aux plans architecturaux joints au présent CCTP.

Il s'agit de garde-corps pour piétons tels que définis dans la norme XP P 98-405.

Le garde-corps sur ouvrage est un garde-corps métallique constitué de double montant verticaux plats espacés de 1.25 m, supportant une lisse en bois 7/25 cm avec un habillage entre montants constitué d'un tissu inox. Le garde-corps est fixé par platines.

Le garde-corps en tête des murets de soutènement sur les voies de quai est de type balustrade bois identique à la balustrade existante. Le marché prévoit la dépose et réutilisation de la balustrade existante et la fabrication et pose du linéaire complémentaire.

3.18.2 - Qualité des matériaux

Les éléments constitutifs des garde-corps sont conformes aux prescriptions de la norme XP P 98-405.

3.18.3 - Protection contre la corrosion

(fasc. 56 du CCTG)

La protection contre la corrosion, y compris celle de la boulonnerie, est assurée par galvanisation à chaud dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre, suivie d'une mise en peinture avec application automatisée (thermolaquage ou équivalent) d'un système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture, de classe de certification C4GNV.

Celle-ci fait l'objet des garanties découlant de l'application des tableaux 6 et 7 du fascicule 56 du CCTG.

3.19 - CANIVEAUX

Les caniveaux fil d'eau, constitués d'asphalte coulé gravillonné, ont une composition pour une tonne proche de la suivante :

- Bitume naturel : 40/50 : 80 kg
- Filler : 265 kg
- Sable 0/6 de silex ou de porphyre : 325 kg
- Porphyre 2/5 : 330 kg

et donnant une indentation suivant l'essai de type B de l'article 4.3 de la norme NF T 66-002 de 10 à 30 dixièmes de millimètres.

Les caniveaux sont munis d'un drain à l'interface avec l'enrobé, tel que défini sur les plans joints au présent CCTP.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.20 - DRAINS ALUMINIUM

Le drainage de l'interface étanchéité/couche de roulement et celui caniveaux fils d'eau sera réalisé par un drain en alliage d'aluminium AGS X 636,28 x 12,5, e = 2 mm avec fente de 2 mm tous les 50 mm.

3.21 - TRANCHEE DRAINANTE EN ABOUT D'OUVRAGE (OA1 ET OA2)

Tuyau pour drains :

- en matière plastique (polychlorure de vinyle non annelé) avec fentes transversales et stries horizontales.
- conformes à la norme NFP-16.351.
- la résistance minimale à la déformation : 40 kPa.
- diamètre nominal minimal : 100 mm.

Matériaux pour tranchée drainante :

- classe D1 définie par le Guide pour les Terrassements Routiers (GTR).
- matériau : 10/40 roulé à granulométrie continue.
- courbe granulométrique et matériel de compactage envisagé : à définir à la remise des offres.

Caniveau en mortier haute performance évacué dans tuyau pour drain de tranchée drainante vers les regards sans fond, vers le réseau existant ou en exutoire au travers des murs de l'ouvrage.

Tranchée drainante - Dispositif d'étanchéité

Le dispositif d'étanchéité par géosynthétique sera constitué des 3 structures suivantes :

- structure de protection supérieure : géotextile anti poinçonnement,
- structure d'étanchéité : géomembrane manufacturée à base d'élastomère-bitume armé d'un géotextile polyester,
- structure de protection inférieure : géotextile anti poinçonnement.

Matériau et produits constitutifs de la géomembrane étanche

La géomembrane étanche pour ouvrage enterré sera conformes aux stipulations techniques du fascicule 67 titre 1 du CCTG.

L'étanchéité sera conforme à l'article 3.14.2.

Protection de la chape d'étanchéité

Dans tous les cas, il sera mis en œuvre un géotextile antipoinçonnant dessus et dessous la géomembrane suivant le principe défini sur les plans du marché.

Le géotextile non tissé sera en polypropylène de grammage 700 g/m² type GEOFELT ou BIDIM ou similaire.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Point d'arrêt

La mise en œuvre de la géomembrane étanche constitue un point d'arrêt, pour lequel l'entrepreneur est tenu de fournir au plus tard une semaine avant la date de démarrage des travaux l'ensemble des résultats du contrôle intérieur de l'entreprise.

Les géotextiles seront stockés à l'abri de la lumière, dans une enveloppe opaque par exemple, et de manière à éviter toute inhibition prolongée.

3.22 - CORDONS D'ETANCHEITE

Les cordons étanches seront de type IGAS pré-boudiné ou hydrogonflant ou similaire.

Ils seront disposés entre les éléments des murets de soutènement, conformément aux plans du marché.

Ils seront constitués de matériaux insensibles aux agressions extérieures (froid, humidité, rayons UV,).

Le complexe retenu pour ces réalisations sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre avant emploi.

Toute demande sera accompagnée d'une fiche d'identification du fournisseur, comportant clairement :

- les caractéristiques générales ;
- les performances ;
- les renseignements pratiques de mise en œuvre (nombre de composants et leur nature, état de surface avant mise en œuvre, conditions climatologiques d'application, durée pratique d'utilisation éventuelle, etc..).
- les moyens et conditions de stockage,
- les moyens de mise en œuvre.

3.23 - COUVRE-JOINTS

Couvre-joints en PVC de type SEURAVYL 30 ou similaire, disposés en protection mécanique côté terre, entre les éléments des murets de soutènement.

3.24 - REGARDS

(fasc. 70 du CCTG, normes NF EN 476, NF P 16-351 et NF P 16-352)

Les regards sans fond 40*40 sont réalisés en béton armé, soit préfabriqués, soit coulés en place. Le béton est identique au béton utilisé pour les appuis de l'ouvrage.

Le cadre et le tampon sera en fonte ductile, série 400 KN.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.25 - CORNICHE EN BETON POLYMERE

Les corniches doivent faire l'objet de plans d'exécution établis et soumis au visa du maître d'œuvre dans les mêmes conditions que les plans d'exécution de l'ouvrage.

Avant tout commencement de fabrication des éléments, l'entrepreneur soumet au maître d'œuvre, à titre de convenance, un élément témoin (point d'arrêt).

La fabrication, la géométrie de la corniche et la teinte du béton selon les plans techniques et architecturaux du marché.

Le système d'accrochage sur le tablier pourra être réalisé par des rails HALFEN en acier inoxydable. Le dispositif restera néanmoins soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre dans le cadre des études d'exécution de l'Entreprise.

L'entrepreneur fournira une pré-série de 3 éléments témoins assemblés sur site, permettant la validation par le Maître d'œuvre du principe proposé. Cette validation par le Maître d'œuvre constituera la levée du point d'arrêt pour le lancement de la fabrication. La série d'éléments témoin permettra en outre de valider le système de recouvrement. Elle sera réalisée conformément aux prescriptions du marché applicables aux éléments de corniches définitives.

Le dispositif de liaison à la structure doit pouvoir donner des degrés de liberté pour le montage de :

- ± 8 cm en x,
- ± 15 mm en y,
- ± 25 mm en z.

3.26 - FOURREAUX

Les fourreaux sont en PVC renforcé $\varnothing 150$ mm.

Ils sont équipés de lance-câbles en matériaux imputrescibles ou inoxydables.

Un dispositif de manchonnage étanche est mis en place au passage des joints de chaussée.

3.27 - GRAVE-CIMENT

Il s'agit de la fourniture et mise en œuvre de barrettes de grave ciment en remplacement de la grave drainante au droit du passage des rails dans les tranchées drainantes avec continuité du drain $\square 100$ mm, le tout sur une largeur de 1.00 m.

Il s'agit également de la grave ciment mise en œuvre en dessous de la dalle de frottement à construire.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

3.28 - CHAUSSEES

3.28.1 - Béton bitumineux

Les normes applicables sont les suivantes :

- NF.P.98-150-1 : Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement.
- NF EN 13108-1 : Enrobés bitumineux – Spécification relatives aux matériaux - Partie 1 bétons bitumineux.
- NF EN 13108-20 : Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 20 Epreuve de formulation.
- NF EN 13108-21 : Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 21 Contrôle de la production en usine.

Provenance des constituants

La provenance des constituants (granulats, liants hydrocarbonés, fines d'apport, dopes et additifs pour bitumes) est laissée au choix de l'entrepreneur qui doit indiquer cette provenance dans son Plan d'Assurance de la Qualité.

Granulats – Caractéristiques normalisées

Les caractéristiques des granulats devront être conformes aux spécifications précisées par les normes :

NF EN 13 043 NF EN 13 242 et XP P 18 545.

On utilisera au minimum des granulats de catégorie :

- Catégorie C III a pour la fabrication de la grave bitume en couche de fondation,
- Catégorie C III a pour la fabrication du béton bitumineux à module élevé pour la couche de liaison,
- Catégorie B III a Ang 1 pour la fabrication du béton bitumineux mince pour la couche de roulement,

Par ailleurs, les granulats utilisés en couche de roulement seront des porphyres.

Caractéristiques complémentaires

Les granulats seront classés suivant les coupures normalisées "série de base + série 2" de la norme XP P 18-545.

0/2 - 0/4 - 2/4 - 4/6.3 - 6.3/10 - 4/10 - 10/14

Fines d'apport

Les caractéristiques des fines d'apport à approvisionner doivent être conformes aux normes des enrobés correspondants (NF EN13108 et XP P 18-545).

Les fines d'apport sont transportées en conteneurs étanches et stockées dans des silos d'une capacité au moins égale à la quantité journalière utilisée.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Liants hydrocarbonés

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est interdit. Les différentes raffineries approvisionnant les centrales proposées par l'entreprise devront être indiquées dans le PAQ. Le changement éventuel de provenance doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessite l'information préalable et l'accord du maître d'œuvre.

Les bitumes et émulsions utilisés au titre du présent marché sont élaborés en usines ayant prioritairement la certification ISO. Les Plans d'Assurance Qualité (PAQ) de ces usines seront du genre C et constitueront eux-mêmes partie du PAQ général du marché.

Les différents bitumes modifiés proposés par l'entreprise devront faire l'objet d'une définition précise lors de l'élaboration du PAQ.

Nature et caractéristiques

- Les bitumes d'enrobage

Ceux destinés à la fabrication d'émulsion pour couche d'accrochage doivent être conformes aux spécifications des normes suivantes :

NF EN 12591 - Bitumes et liants bitumineux. Spécifications des bitumes routiers purs,

NF EN 13924 - Bitumes et liants bitumineux. Spécifications des bitumes routiers durs,

NF T 65.011 relative aux émulsions de bitumes (spécifications), NF EN 13 808.

- Pour les couches d'accrochage

Les émulsions à rupture rapide sont recommandées mais doivent être conformes à la norme.

- Pour les liants modifiés

L'entrepreneur doit fournir à l'appui de son offre l'extrait de " l'avis technique chaussées " ou **une fiche technique de caractérisation et d'utilisation des produits** qu'il propose d'utiliser.

Conditions de stockage

Par classe de liant et par centrale, les liants destinés à l'enrobage doivent être stockés séparément dans des conditions telles que la capacité de stockage soit supérieure à la consommation moyenne d'une demi-journée.

Dopes et additifs

Les dopes utilisés sont définis par une fiche technique qui fixe leurs conditions de transport, de stockage et d'emploi (dosage et mode d'introduction).

L'entrepreneur doit fournir à l'appui de son offre l'extrait de " l'avis technique chaussées " ou une fiche technique de caractérisation et d'utilisation des produits qu'il propose d'utiliser.

Le stockage doit être conforme aux modalités décrites dans ces extraits ou fiches techniques.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

4 - EXECUTION DES TRAVAUX

4.1 - TRAVAUX PREPARATOIRES

4.1.1 - Installations de chantier

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG, ainsi qu'à l'article 1.1 de l'annexe au texte "Définition technique des prestations" du fascicule 68 du CCTG, hormis celles faisant l'objet d'un prix particulier et qui concernent l'aménagement de zones de réalisation et l'installation du matériel de réalisation des fondations,
- la réalisation des clôtures périphériques du chantier,
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier,
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier,
- l'atelier météo,
- Suivant les prestations du CCFC et du PGC, une salle de réunion pour 10/12 personnes à la disposition du maître d'œuvre, y compris le chauffage, l'éclairage, le téléphone et une liaison ADSL, incluant tous les frais de raccordement, d'entretien et de dépose.

Pendant toute la durée du chantier, les aménagements d'installation de chantier doivent conserver l'accès aux habitations riveraines.

4.1.2 - Clôtures

Le chantier est clôturé ou clos. Les clôtures sont constituées de bardages de 2 mètres de hauteur placés tous les deux mètres ou du type HERAS. Les mailles du grillage employé ont pour dimensions maximales 40 mm x 40 mm. Une fois les clôtures périphériques du chantier réalisées, toute clôture traversant l'emprise du chantier est déposée et évacuée à une décharge autorisée, extérieure au chantier, selon les modalités arrêtées dans le SOGED et dont la recherche incombe à l'entrepreneur.

4.1.3 - Repères de nivellement

La fixation des repères de nivellement s'effectue par scellement ou par collage.

En cas de scellement, le repère est fixé dans un trou réalisé mécaniquement à un emplacement préservant les aciers de l'ouvrage de tout endommagement. Après nettoyage de ce trou par soufflage, il est scellé à l'aide d'un produit de scellement titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique. Les repères mis en œuvre avec des chevilles autoforeuses ou à expansion sont interdits.

En cas de collage, le produit de fixation est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

4.1.4 - Implantation, piquetage

(art. 27 du CCAG)

Des repères fixes maçonnés et protégés par une clôture sont mis en place par l'Entrepreneur. Leur implantation est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ces repères servent au contrôle de la géométrie de l'ouvrage, aux piquetages complémentaires ainsi qu'à la conservation des piquets.

Les dispositions de l'article 27 du CCAG sont complétées comme suit :

- le plan d'implantation général et le piquetage général sont vérifiés par l'entrepreneur qui fait part de ses observations, par écrit, au maître d'œuvre.

Ils sont, le cas échéant, modifiés contradictoirement.

Cette opération doit avoir lieu avant tout début des travaux.

- les piquetages complémentaires sont vérifiés par le maître d'œuvre.

Les tolérances d'implantation des piquets sont de +/- 5 mm.

4.1.5 - Atelier météo

Le chantier est équipé d'un thermomètre hygromètre et d'un anémomètre enregistreurs fonctionnant en permanence.

En outre, l'entrepreneur prend tous les contacts nécessaires avec VNF pour bénéficier de prévisions de variations du niveau des eaux du canal.

Les conditions météorologiques prévues à 5 jours doivent être affichées et corrigées 24 heures à l'avance.

4.2 - TRAVAUX DE DEVEGETALISATION

Les moyens utilisés pour les travaux de dévégétalisation sont proposés par l'entrepreneur dans le cadre de son PAQ.

Tous les produits faisant l'objet de la dévégétalisation sont évacués par l'entrepreneur selon les modalités arrêtées dans le SOGED.

Les surfaces concernées seront désignées par le Maître d'œuvre suivant l'avancement des travaux.

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

Les travaux comprennent :

- la découpe puis extraction des racines des taillis, broussailles et arbustes dont la circonférence mesurée est inférieure ou égale à 0,10 m ;
- l'extraction d'anciennes racines ;
- l'évacuation de ces produits au dépôt définitif de l'entrepreneur agréé par le Maître d'œuvre,
- les frais de mise en décharge.

4.3 - DEMOLITION DE MAÇONNERIES AUTRES QUE L'OUVRAGE EXISTANT

(art. 17.6 du fasc. 2 du CCTG)

4.3.1 - Généralités

Dans le cadre du marché, l'Entreprise établira une notice détaillée explicitant les procédés, matériels et matériaux qu'elle préconise pour réaliser les travaux de démolition, démontage et démantèlement.

Chaque procédé employé sera défini dans le PAQ avec définition des types d'ouvrage à démolir correspondant.

L'entrepreneur prendra l'ensemble des mesures de protection de l'environnement vis-à-vis des projections.

Le SOGED précise les modalités d'évacuation des produits de démolition et pour les démolitions de maçonneries pierre, le tri des pierres en vue de leur réemploi.

4.3.2 - Méthodes

Les démolitions respecteront le phasage des travaux de réalisation des ouvrages.

L'ensemble des mesures devra être pris pour éviter toutes projections sur les zones de circulation proches de la zone des travaux et dans le canal de Bourgogne.

L'entrepreneur conduira une reconnaissance de la définition des équipements en place et de leur occupation actuelle (présence ou non de réseaux et détermination de leur état de service).

L'organisation des opérations de démolition sera telle que :

- le phasage de réalisation soit respecté et approprié aux objectifs des travaux et à la méthodologie d'exécution proposée par le titulaire et validée par le Maître d'œuvre ;
- toutes les dispositions soient prises pendant les opérations de démolition pour assurer la sécurité des parties d'ouvrage conservées ;
- la sécurité du personnel et des usagers soit garantie à tout moment dans l'avancement des prestations ;
- l'entrepreneur soumettra à l'appréciation du Maître d'œuvre, dans le cadre de son P.A.Q, les méthodes proposées pour la démolition des différentes parties d'ouvrages.

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

4.3.3 - Matériels

La notice explicative précisera de manière détaillée, l'ensemble des matériels que l'entrepreneur se propose d'employer pour réaliser ces démolitions.

Toutefois, l'entrepreneur aura recours à des moyens :

- appropriés à la nature du travail à entreprendre ;
- soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Sur ouvrage, dispositifs lourds (BRH ou similaire) à énergie importante, entraînant des sollicitations conséquentes à la structure, interdits.

4.3.4 - Evacuation et tri des matériaux de démolition

L'ensemble des matériaux de démolition sera évacué et traité par l'entrepreneur selon les dispositions prévues au SOGED.

Les moellons en pierre de taille, seront récupérés, triés, préparés, nettoyés à l'eau sous pression et brossés en vue de leur réutilisation et mis en dépôt provisoire en un lieu soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

4.4 - DIGUE BATARDEAU REALISEE EN TERRE ARGILEUSE

Il s'agit de la mise en œuvre de remblais en terre argileuse constituant la digue batardeau, selon la géométrie et les dimensions du plan de phasage et les prescriptions VNF.

L'entrepreneur procédera à :

- l'obtention des autorisations administratives,
- la reconnaissance mécanique préalable des sols support,
- la réalisation de remblai y compris la fourniture de matériaux d'apport argileux rendant la digue batardeau étanche ;
- la mise en place d'une géomembrane étanche complétant l'étanchéité du dispositif,
- le pompage permanent,
- la remise en état du site après travaux avec déblais de la digue,
- la prise en compte des prescriptions particulières imposées par le gestionnaire,
- les études d'exécution,
- les quitus de sortie,
- la prise en charge des surcoûts d'une autre méthode de réalisation de batardeau soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

4.5 - BUSAGE PROVISOIRE DU CANAL Ø 1 200 MM

Il s'agit de réaliser le busage provisoire depuis les portes de l'écluse jusqu'au passage de la digue barrage réalisée en aval.

Ce busage ϕ 1200 permanent sera soit jointé avec les vantelles des portes de l'écluse (selon l'intervention ponctuelle réalisée par VNF) ou bien sera réduit jusqu'à un sas provisoire réalisé par l'entrepreneur entre les murs existants, dans les deux cas ces opérations seront prises en charge financièrement par l'entreprise.

Il devra permettre un transit et une évacuation entre 3.0 et 3.3 m³/s afin de maintenir le niveau aval à environ 233.40 NGF.

L'entrepreneur réalisera :

- pour la durée des travaux, un busage provisoire constitué par 1 buse de diamètre 1200 mm ;
- les frais de pompage et de rejet durant la période de pose et de dépose de l'ouvrage provisoire ;
- l'entretien et la réparation de l'ouvrage pour la durée du chantier ;
- les frais relatifs aux dispositions à prendre en matière d'hygiène et de sécurité, conformément aux réglementations en vigueur ;
- la dépose de l'ouvrage provisoire avant remise en eau de la zone de travaux.

4.6 - DEBLAIS / REMBLAIS

(fasc. 68 du CCTG)

4.6.1 - Fouilles pour fondations

4.6.1.1 - Généralités

Sont considérés comme fouilles pour fondations, tous les déblais exécutés au droit des semelles, dalles, longrines et massifs, qu'il s'agisse de fondations directes sur le sol, ou d'éléments de liaison de fondations profondes.

Le volume des fouilles pris en compte est calculé à partir des hypothèses suivantes :

- la surface de base est l'emprise en plan théorique des fouilles,
- la hauteur est la différence entre le niveau moyen du terrain naturel et la côte de fond de fouille.

Il n'est pas tenu compte des suppléments de terrassement exécutés dans le simple but de donner plus de commodité au chantier.

Tous les produits des fouilles sont récupérés et transportés pour être traités selon le SOGED, soit en dépôt provisoire de l'entreprise pour réemploi.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

4.6.1.2 - Fouilles courantes

L'emprise en plan des fouilles est celle des semelles de fondation augmentée de 50 cm pour chacune des faces. Les dimensions des semelles sont données par les plans d'exécution.

Le niveau du fond de fouilles est le niveau inférieur des semelles moins 10 centimètres.

Les talus sont généralement réalisés avec une pente de 3h/2v.

Il est prévu la mise en œuvre d'un dispositif d'épuisement des eaux des fouilles.

Les parois des fouilles sont protégées contre les eaux de ruissellement ou les eaux d'infiltration par un procédé soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les terrassements devront être conduits, jusqu'au sol acceptable pour l'exécution des fondations de l'ouvrage. Les cotes définitives seront arrêtées par le Maître d'œuvre lors de l'exécution au vu des terrassements.

L'Entrepreneur devra prendre les dispositions utiles pour éviter tous éboulements et assurer la sécurité des personnes, conformément à la réglementation en vigueur, si nécessaire, en talutant, en étayant, blindant ou confortant les fouilles par tous les moyens adaptés à la nature du sol (plinthes, boisage semi-jointif, jointif, ...).

Le Maître d'œuvre ne tiendra pas compte des suppléments de terrassement exécutés sans ordre ou dans le simple but de donner plus de commodité d'exécution au chantier.

L'exécution des fouilles sera conduite de façon à désorganiser le moins possible les terres à maintenir en place. De plus, l'Entrepreneur n'enlèvera la dernière couche de trente centimètres (30 cm) que lorsqu'il sera en mesure, dans la même journée, de mettre en place le béton de propreté.

Le fond de fouilles sera réceptionné à sec par le Maître d'œuvre avant substitution éventuelle ou béton de propreté, celui-ci devant être coulé aussitôt après l'accord du Maître d'œuvre.

4.6.1.3 - Fouilles dans le canal dans la zone de batardeaux

Les terrassements dans le canal dans la zone de batardeaux peuvent être exécutés sous l'eau. Afin d'éviter les chocs de l'engin de terrassements sur les parois des batardeaux ou du busage provisoire, les terrassements seront exécutés à l'aide d'un engin léger soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Le réglage et le contrôle du fond de fouille sont effectués sous l'eau par des plongeurs, après nettoyage par un outil ne risquant pas de remanier le terrain de fondation.

4.6.2 - Déblais pour étanchéité intermédiaire

Le terrassement en déblais en terrain de toute nature pour la réalisation de l'étanchéité intermédiaire sera réalisé suivant des pentes de 1 Horizontal pour 1 Vertical et des passes de terrassement de 20 cm au plus et effectuées symétriquement.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

4.6.3 - Remblaiement des fouilles

(normes NF P 94-093 et NF P 98-331, art. 3.2 et 6.4 du fasc. 68 du CCTG et art. 15 du fasc. 2 du CCTG)

L'entrepreneur propose dans le cadre de son PAQ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais des fouilles, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats des semelles des appuis (engins de compactage lourd, plaques vibrantes, ...).

Les matériaux de remblais de fouille ont une granulométrie 0/80 mm. L'Entrepreneur doit donc trier et évacuer les plus gros éléments.

Le remblaiement comprend le comblement des excavations réalisées pour l'exécution des fondations des appuis.

Ces remblais sont méthodiquement compactés dans les conditions définies à l'article 15 du fascicule 2 du CCTG. L'épaisseur maximale de chaque couche élémentaire de remblai ne doit pas excéder, après compactage, vingt (20) centimètres. La densité sèche des remblais en place doit atteindre quatre vingt quinze (95) pour cent de la densité sèche à l'Optimum Proctor Normal déterminé conformément à la norme NF P 94-093.

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour assurer à ses frais, au niveau de la fondation, le drainage et l'évacuation de l'eau en excès utilisée pour le compactage des matériaux de comblement.

Le module EV2 sera supérieur à 80 Mpa. La réception se fera à l'essai de plaque à la charge de l'entrepreneur et soumis au visa du Maître d'œuvre.

4.6.4 - Implantation

(art. 11 du fasc. 68 du CCTG)

Les tolérances d'implantation des semelles en plan sont de deux (2) centimètres.

4.6.5 - Spécifications particulières relatives aux fondations directes sur le sol

(chapitre II du fasc. 68 du CCTG)

4.6.5.1 - Généralités

Les niveaux pour le fond de fouille portés sur les plans joints au présent CCTP n'ont qu'un caractère indicatif.

Les niveaux définitifs sont arrêtés en tenant compte :

- des niveaux déterminés par les études d'exécution,
- en cas de particularités géotechniques rencontrées pendant les travaux, des propositions de l'entrepreneur acceptées par le maître d'œuvre.

Ce niveau est arrêté contradictoirement par l'entrepreneur et le maître d'œuvre.

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

4.6.5.2 - Nettoyage des fonds de fouilles

Les fonds de fouilles doivent être débarrassés de tous les éléments non adhérents au sol support ; cela implique un nettoyage soigné avec un soufflage énergique pour enlever notamment les éléments fins.

4.6.5.3 - Essais et contrôles

(art. 13 du fasc. 68 du CCTG)

Des essais sont prévus en fond de fouille. Ces essais sont effectués à la charge de l'entrepreneur au titre du contrôle interne.

Le nombre, la nature et les modalités d'exécution de ces essais sont fixés par le maître d'œuvre en cours d'exécution.

4.7 - BLINDAGE DE FOUILLES

Des blindages seront nécessaires notamment nécessaires pour les déblais réalisés dans les perrés existants.

Le PAQ précisera de manière détaillée :

- le procédé utilisé (confortement de sol, mannequin, ..)
- la justification de la stabilité,
- la mise en œuvre,
- la maintenance durant les travaux,
- l'enlèvement en fin de travaux.

Les décisions, notes de calcul et plans seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

**4.8 - OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES, DISPOSITIFS
SPECIAUX**

(chapitre 5 du fasc. 65 du CCTG)

4.8.1 - Classement des ouvrages provisoires

(sous-article 51.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les cintres sont classés en première catégorie d'ouvrages provisoires.

Pour les ouvrages provisoires et dispositifs de protection de seconde catégorie, les attestations du contrôle interne effectué par le COP sont transmises au maître d'œuvre avant tout début des opérations correspondantes.

4.8.2 - Exécution des ouvrages provisoires

(art. 54 du fasc. 65 du CCTG)

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Les dispositifs spéciaux doivent faire l'objet d'une pesée afin de garantir les hypothèses du calcul de la flexion longitudinale.

En cas de dépassement du poids théorique de plus de 20%, une nouvelle note de calcul doit être établie avec le poids réel mesuré.

L'entrepreneur veille particulièrement à n'omettre aucune des précautions suivantes :

- les pièces horizontales successives sont arrimées l'une à l'autre d'une manière continue jusqu'à leurs deux extrémités où elles sont butées sur les maçonneries en place.
- aux points où des actions concentrées s'exercent sur des pièces non pleines, des calages assurent l'étalement de ces actions et empêchent le déversement.
- aucune tige destinée à être utilisée en traction ou en compression ne doit travailler en flexion, notamment à ses attaches,
- tous les vides qui se produisent entre des pièces réputées jointives jusqu'au jour du bétonnage sont bourrés de mortier.

4.8.3 - Flèches et déformations

(art. 54 du fasc. 65 du CCTG)

4.8.3.1 - Etalements

Les étalements ne doivent pas subir de déplacement excédant 2 cm en quelque point que ce soit, depuis le début du bétonnage jusqu'au décintrement.

4.8.3.2 - Cintres

Les flèches maximales des cintres sous l'action du béton frais doivent être inférieures à $L / 2000 + 2$ cm, où L désigne la portée du cintre, exprimée en centimètres.

Cette valeur peut être augmentée, sans toutefois dépasser $L / 300$, sous réserve de justifier les efforts dans le béton suivant les stipulations du chapitre 2 du présent CCTP.

4.9 - PALPLANCHES PARAFUILLE

(chapitre VI du fasc. 68 du CCTG, fasc. 66 du CCTG, norme NF P 22-471)

Les niveaux de pied des palplanches portés sur les plans joints au présent CCTP n'ont qu'un caractère indicatif. Les niveaux définitifs sont arrêtés en tenant compte :

- des niveaux déterminés par les études d'exécution,
- en cas de particularités géotechniques rencontrées pendant les travaux, des propositions de l'entrepreneur acceptées par le maître d'œuvre.

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

Après achèvement des travaux, les palplanches sont recépées sous l'eau au niveau indiqué sur les plans du marché puis évacuées.

Compte tenu des modules pressiométriques élevés dans le calcaire, l'entrepreneur prévoira à sa charge :

- Un profil de palplanche à forte inertie permettant le sur-battage ;

ou bien

- La réalisation de préforages pour faciliter le battage.

4.10 - COFFRAGES

(art. 63 et 65 du fasc. 65 du CCTG, norme P 18-503)

4.10.1 - Epreuve de convenance

(art. 65.4 du fasc. 65 du CCTG)

Il est prévu, à la charge de l'entrepreneur, une épreuve de convenance destinée à contrôler la régularité et l'aspect des parements fins et ouvragés.

4.10.2 - Obligation de résultats

(norme P 18-503)

Pour les parements fins et les parements ouvragés non revêtus, l'homogénéité de la teinte et de la texture est appréciée par rapport à l'élément témoin de l'étude de convenance ou par rapport au premier élément coulé. Les niveaux d'exigence pour ces deux critères sont les niveaux E (3-3-2) et T (3) tels que définis à l'article 5 de la norme P 18-503.

La planéité des parements est conforme aux spécifications de l'article 62.2 du fascicule 65 du CCTG.

Tout élément coffré fera l'objet d'un plan spécifique de calepinage des plaques de coffrage (contreplaqué).

Pour certains coffrages, les banches et les tiges de serrage seront calepinées en respectant le calepinage des joints proposés dans l'étude architecturale et mis au point lors de l'exécution. L'entreprise fournira alors à l'architecte les plans méthodes du coffrage des piles en plus des plans de coffrage d'exécution.

Pour les piles, les reprises de bétonnage devront être les plus discrètes possibles. L'entreprise devra proposer un coffrage non marqué.

Pour la dalle, une goutte d'eau sera réalisée en sous-face de la rive de la dalle avec un minimum de 2 x 3 cm.

4.10.3 - Coffrages pour parement fins

(art. 53.2.3 du fasc. 65A du CCTG)

Les parements soignés fins doivent satisfaire aux prescriptions portées sur les éléments de l'étude architecturale joints au présent CCTP.

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

Les coffrages pour parements fins des appuis approvisionnés par l'Entreprise en début de chantier sont constitués de plaques neuves de contre-plaqué bakéllisé de 20 mm d'épaisseur minimale.

Les constituants du coffrage doivent être acceptés par le maître d'œuvre et faire l'objet d'essais de convenance.

L'emploi de contre-plaqué standard ou de peaux en matières plastiques est interdit.

Les coffrages pour parements fins ne doivent comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution et les systèmes d'attache nécessitant un ragréage sont proscrits.

Les reprises de bétonnage sont marquées par une baguette.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur les points suivants :

- La nature du béton (granulats issus de roches massives) rend les fuites de laitance extrêmement préjudiciables pour l'aspect final des parements (tiges de serrage, arêtes et joints). Elle doit ainsi apporter un soin tout particulier au traitement de ces zones, en optimisant les ajustements et en réalisant systématiquement une étanchéité par joints mousse ou mastic silicone.
- Lors du bétonnage de la dalle, elle doit assurer une parfaite étanchéité des panneaux de coffrage de l'équipage mobile sur la tranche des semelles supérieures des poutres métalliques, afin de supprimer tout risque de fuite de laitance et d'huile de décoffrage.

4.10.4 - Coffrages perdus

Les coffrages perdus doivent être dimensionnés pour résister en phase provisoire, à l'action du poids du béton mou, et à la pression hydrostatique du béton.

4.10.5 - Protections des parements

Conformément à l'article 63.2.2.3 du fascicule 65 du CCTG, l'entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires (passivation des aciers en attente, protections provisoires, gardiennage, etc.) pour assurer la protection des parements de l'ouvrage jusqu'à la réception des travaux.

D'autre part, compte tenu des risques de salissures inhérents à la réalisation de la structure métallique, les parements des culées et de piles sont protégés dès leur réalisation et pendant toute la durée du chantier par un revêtement provisoire synthétique (polyane de forte épaisseur, bâches renforcées, etc.). L'entrepreneur soumet à l'acceptation du maître d'œuvre la nature de ce revêtement et son mode de fixation sur les parties à protéger.

Ces protections doivent recouvrir la totalité des piédroits et des murs.

Ces diverses dispositions sont réputées inclus dans les prix unitaires de réalisation des différentes parties de l'ouvrage.

Elles doivent être conçues et réalisées de manière à ne provoquer aucune modification de teinte ou de texture des parements protégés pendant la durée des travaux.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

4.10.6 - Réparations d'imperfections et de non conformités

(art. 65.5 du fasc. 65 du CCTG)

L'entrepreneur est tenu de signaler au maître d'œuvre tous les défauts qu'il constate au moment du décoffrage. Après acceptation de ce dernier, il procède aux réparations nécessaires à l'aide d'un produit de réparation titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique, offrant un aspect proche de celui du parement à réparer.

4.11 - TRAITEMENTS DE SURFACE

(art. 64 du fasc. 65 du CCTG)

4.11.1 - Badigeon pour parois en contact avec les terres

(art. 64.3 du fasc. 65 du CCTG)

Les produits sont préparés et mis en œuvre conformément aux indications de la fiche technique du fabricant.

4.11.2 - Produit anti-graffiti et anti-affiches

(art. 64.3 du fasc. 65 du CCTG)

La mise en œuvre du produit anti-graffiti et anti-affiches s'effectue conformément aux recommandations du fabricant et aux conclusions de l'épreuve de convenance. Les parements à traiter, qui doivent avoir au moins vingt-huit jours, bénéficient au minimum d'un nettoyage au jet à haute pression. Les graffitis éventuels sont enlevés. Le traitement est arrêté sur un joint de coffrage horizontal, sur une cannelure s'il en est prévu ou sur un profilé horizontal provisoire garantissant une limite supérieure nette.

4.12 - MISE EN ŒUVRE DES ARMATURES POUR BETON (ART. 73 DU FASC. 65 DU CCTG, NORME NF A 35-027)

4.12.1 - Façonnage des armatures

(art. 72 et 73 du fasc. 65 du CCTG)

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

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

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

4.12.2 - Enrobage des armatures

Les enrobages sont conformes à l'article A.7.1. du BAEL 91 révisé 99. Leur valeur minimale est fixée à 3 cm.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur les adaptations à apporter au ferrailage des parements présentant des engravures et des défoncés. Il doit respecter l'enrobage minimal au droit de ces derniers sans augmenter celui des autres zones.

4.12.3 - Dispositifs de raboutage pour armatures

(art. 73.2 du fasc. 65 du CCTG)

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

4.13 - FORAGE ET SCELLEMENT DES BARRES DANS LES MAÇONNERIES

Destination :

Ancrages entre le chevêtre béton armé à construire et le mur-culée de l'ouvrage existant. Ancrages entre la longrine coulée en place support de corniche et les têtes de mur conservées côté amont.

Les prescriptions suivantes sont à réaliser :

- Diamètre de carottage conforme aux prescriptions du fournisseur du complexe de scellement agréé par le Maître d'Œuvre sur proposition de l'Entreprise.
- Nettoyage des trous de forage impératif par soufflage ou procédé particulier suivant exigence du fournisseur du complexe de scellement.
- La préservation de l'intégrité des pierres traversées.
- Produits de scellement envisagés, et procédure d'exécution : proposition par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre :
 - sur la base des spécifications du fournisseur concernant le mélange agréé pour chaque contexte,
 - des mélanges devant permettre un remplissage de la cavité résiduelle (espace forage / acier) à 100 %,
 - d'éléments témoins permettant de valider, par arrachement, les dispositions de la procédure.

Nota : la validation par le Maître d'Œuvre des points d'implantation des forages et des éléments témoins constitue un point d'arrêt.

Il comprend notamment :

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

4.14 - MISE EN ŒUVRE DES BETONS

(art. 84 du fasc. 65 du CCTG)

4.14.1 - Béton de propreté

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

4.14.2 - Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

(art. 84.7 du fasc.65 du CCTG)

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

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

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

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

4.14.2.1 - Bétonnage par temps froid

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

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

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

4.14.2.2 - Bétonnage par temps chaud

L'effet nocif de certains facteurs atmosphériques (vent, ensoleillement, hygrométrie basse, ...) est considérablement accru par temps chaud. Ces facteurs peuvent notamment compromettre l'obtention des résistances requises, augmenter le retrait, provoquer des fissurations superficielles nuisibles à l'aspect et à la

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

durabilité du béton. En l'absence de choix d'un liant approprié (faibles teneurs en sulfates, aluminates tricalciques et alcalins), l'atteinte de températures dans le béton supérieures ou égales à +65°C accroît les risques de développement de réactions sulfatiques internes.

Pour les périodes où la température ambiante, mesurée sur le chantier, est durablement supérieure à +35°C, dans le cadre du programme de bétonnage, l'entrepreneur soumet au maître d'œuvre les dispositions qu'il propose de prendre pour limiter la température maximale du béton frais (utilisation de ciments à faible chaleur d'hydratation et/ou d'eau refroidie, formulation permettant de minimiser le dégagement de chaleur, réduction du délai entre la fabrication et la mise en place, recours au travail de nuit, ...) et en complément de celles qui résultent du sous-article «Cure» du présent article du présent CCTP.

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

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

4.14.3 - Mise en place du béton

Les prescriptions générales du F65 et les prescriptions plus techniques des articles 2.1 et 2.2 du FD P18-504 sont complétées par ce qui suit :

- Le bétonnage ne pourra être entrepris que lorsque la réception du ferrailage aura été prononcée par le Maître d'œuvre ou son représentant (point d'arrêt).
- Dès que la hauteur de chute du béton dépassera 1,50 m, l'emploi d'un tube plongeur sera obligatoire pour éviter la ségrégation du béton par les armatures. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir à cet effet des cheminées de bétonnage, (qui devront figurer sur les plans d'armatures), permettant la mise en place du tube plongeur.
- L'épaisseur minimale du béton de propreté est de 10 (dix) cm. Sa mise en œuvre sera parachevée par damage.

4.14.4 - Vibration du béton

Les prescriptions générales du F65 et de l'article 3 du FD P18-504 sont complétées comme suit :

- Les bétons à "propriétés spécifiées" seront vibrés dans la masse, à l'exception des bétons de pieux ou barrettes.
- Seuls seront autorisés les vibrateurs électriques à fréquence élevée, supérieure à douze mille Hz. L'Entrepreneur devra constamment disposer sur le chantier d'un assortiment de vibrateurs en état de marche, de diamètre variant de vingt cinq à cent millimètres.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

- La vibration externe des coffrages métalliques pourra faire l'objet d'une proposition de l'Entrepreneur soumise à l'agrément du Maître d'œuvre. Seront alors précisés la zone de vibration, l'emplacement, le nombre et les caractéristiques des vibreurs, ainsi que la durée d'action de la vibration. Tous ces paramètres seront validés au cours de l'épreuve de convenance.
- Comme indiqué en commentaire de l'article 63.2.3 du F65, il conviendra d'éviter l'emploi de procédés entraînant de fortes inégalités de l'importance et de la durée de la vibration.
- Les dalles et hourdis seront vibrés superficiellement avant talochage.

4.14.5 - Reprises de bétonnage

(art. 84.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

- exécution de stries ou indentations diverses,
- les reprises doivent se confondre rigoureusement avec les joints de coffrage et les engravures être marquées par une baguette.
- Les reprises qui n'auront pas été précisées au programme de bétonnage seront interdites.

4.14.6 - Surfaces non coffrées

Les prescriptions générales du F65 et celles de l'article 4 du FD P18-504 sont complétées comme suit :

- Le Programme de bétonnage mentionnera les périodes qui suivront la mise en œuvre du béton pendant lesquelles il sera interdit de marcher sur les surfaces non coffrées.
- L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions propres à prévenir les souillures d'huiles et d'hydrocarbures provenant des machines circulant sur ou surplombant les surfaces en béton. Ces machines devront avoir leurs carters protégés par des boîtes contenant de la sciure de bois.
- La préparation des surfaces devant recevoir un revêtement d'étanchéité sera menée conformément aux dispositions du présent CCTP.

4.14.7 - Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel

4.14.7.1 - Méthodologie de mise en œuvre

Le béton ne doit présenter ni ressuage, ni zone riche en mousse. Les surfaces non coffrées sont talochées par l'entrepreneur sans excès afin d'éviter les remontées d'eau et de laitance ; à cet effet, il est interdit d'utiliser des taloches ou des truelles métalliques.

Il est recommandé de limiter le délai entre le début de la mise en œuvre du béton et son achèvement à 90 mn à une température ambiante de 10°C, à 75 mn à 20°C et à 60 mn à 25°C. Dans le cas de délais plus importants justifiés par l'entrepreneur, le PAQ précise les dispositions à prendre pendant le bétonnage.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Dans le cas de préfabrication, l'entrepreneur prend soin de positionner le moule de façon à ne pas avoir de surface coffrée sub-verticale à fruit positif et à privilégier les surfaces à fruit négatif.

Le choix de l'huile ou de la cire pour la protection des coffrages est effectué pour limiter au maximum le bullage. L'entrepreneur applique régulièrement celle-ci de façon à éviter toute accumulation pouvant se mélanger à la laitance, ce qui donnerait une peau de très mauvaises caractéristiques mécaniques et esthétiques.

Compte tenu de la présence de bulles d'air dans les bétons G et G+S, l'entrepreneur les met en œuvre au penvibrateur par couches de faible épaisseur pour permettre aux grosses bulles d'air d'éclater à la surface du béton frais tout en évitant une vibration trop énergique qui provoquerait une ségrégation.

L'aspect des parements ne doit être ni trop lisse, ni glacé. Le bullage moyen est jugé par rapport à l'échelle 3 de la norme P 18-503, soit une surface maximale par bulle de 0,3 cm², une profondeur maximale de 2 mm et une surface de bullage inférieure à 2%.

4.14.7.2 - Traitement thermique

Le traitement thermique du béton est déconseillé. Dans le cas de chauffage, la température du béton doit rester inférieure à 50°C. Dans le cas contraire, des essais complémentaires de résistance, de gel interne et d'écaillage sont effectués sur des échantillons ayant subi le même traitement thermique.

4.14.7.3 - Cure et mûrissement

Une cure très soignée avant et après démoulage est réalisée par l'entrepreneur sur le béton de façon à éviter la fissuration et la micro-fissuration de peau et pour assurer une bonne hydratation de la peau. L'entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires pour que le décoffrage ou démoulage et le stockage s'effectuent sans que l'écart entre la température du béton et la température ambiante dépasse 30 °C pour des températures ambiantes positives et 15 °C pour des températures ambiantes négatives.

Le béton ne doit pas être exposé à des températures négatives avant d'avoir atteint au moins 15 MPa de résistance en compression.

4.14.8 - Cure

(art. 84.6.1 et 84.6.2 du fasc. 65 du CCTG)

La cure est indispensable et doit être appliquée par l'entrepreneur le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton. Elle peut faire appel, successivement ou de manière séparée, aux méthodes suivantes :

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

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

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

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

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

4.14.9 - Dispositions particulières liées aux réactions sulfatiques

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

4.15 - ETAT DE SURFACE DU TABLIER

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'état de surface fait l'objet d'une acceptation du maître d'œuvre par référence à une plaquette étalon, et selon le mode d'utilisation défini à l'article 9.1.2.2 et à l'annexe 6 du fascicule 67 du CCTG titre I.

Après réalisation du tablier et des superstructures, l'Entreprise procède au nettoyage et au surfacage du tablier. Cette opération vise à débarrasser le tablier de toutes matières non-adhérentes au support et à supprimer les défauts de planéité. Cela consiste à effectuer sur toute la surface du tablier les opérations suivantes :

- rabotage mécanique des bavures ;
- lavage haute pression et nettoyage par produits spéciaux des traces d'huile ;
- grenailage de la totalité du tablier ou décapage THP ou encore ponçage mécanique ;
- balayage + aspiration.

4.16 - ETANCHEITE PRINCIPALE OUVRAGE SOUS CHAUSSEE OA1 (FASC. 67 TITRE I DU CCTG)

4.16.1 - Généralités

La mise en œuvre de la chape d'étanchéité est conforme aux stipulations du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

4.16.2 - Essais et contrôles

Les essais et contrôles suivants seront réalisés :

- Masse volumique - NF T 30.020
- Dureté Shore A à 2 et 7 jours – NF P 98.285
- Allongement et force à la rupture – NF P 98.283
- Adhérence au support – NF P 98.282 (vitesse 1,65 mm/mn)
- Contrôle électrique «peigne électrique» => Contrôle du «pinholling»
- Contrôles duromètre SHORE A => Contrôle de l'évolution de la polymérisation

4.16.3 - Abri pour protection des travaux d'étanchéité

Afin de s'affranchir des aléas climatiques, si nécessaire, l'entrepreneur met en œuvre l'étanchéité en utilisant un abri de protection.

4.17 - ETANCHEITE PRINCIPALE OUVRAGE ENTERRE OA2 (FASC. 67 TITRE I DU CCTG)

4.17.1 - Généralités

La mise en œuvre de la chape d'étanchéité est conforme aux stipulations du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG.

4.17.2 - Mise en œuvre

L'étanchéité intermédiaire sera disposée dans le corps de remblai de l'ouvrage existant OA2 – Pont sur l'Ouche et sera située en dessous de la plate-forme de tramway.

La mise en œuvre comprend notamment :

- le réglage et le compactage du matériau de remplissage ;
- la couche de sable 0/4 sur une épaisseur de 10 cm en réglage et en protection ;
- les opérations nécessaires à la préparation du support,
- l'assemblage des lés par thermosoudure, suivi du marouflage,
- le collage ponctuel éventuel afin d'assurer un bon positionnement,
- les sujétions de raccordement aux maçonneries,
- la suppression des flaches,
- le géotextile anti poinçonnant de 700 g/m² minimum en partie inférieure et de 1 500 g/m² en partie supérieure,
- le collage ponctuel éventuel sur la géomembrane, pour faciliter sa mise en place et son maintien,
- l'intervention en plusieurs phases et toutes sujétions qui en découlent.

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

4.18 - HABILLAGE EN PAREMENT PIERRE

4.18.1 - Taille

La méthode de taille des pierres est laissée à l'initiative du fournisseur de façon à obtenir une nature de surface et un appareillage des pierres similaires aux ouvrages environnants.

4.18.2 - Mise en œuvre

Les pierres seront mises en œuvre au mortier de ciment.

L'entrepreneur veillera à ce que les joints cimentés soient les moins visibles possibles.

Les joints à traiter auront une largeur d'environ 1 à 3 cm.

4.19 - REJOINTOIEMENT ET RECONSTRUCTION DES MAÇONNERIES

4.19.1 - Travaux préalables

Les zones à traiter seront retenues après reconnaissance contradictoire des parements avec le Maître d'Œuvre. Cette opération nécessitera la mise en œuvre préalable des moyens d'accès.

Avant le démarrage des travaux, un essai de convenance sera réalisé sur une partie facilement accessible de l'ouvrage. Le Maître d'Œuvre devra donner son agrément pour la composition du mortier et les techniques de mise en œuvre.

Le rejointoiement sera précédé d'un dégarnissage à l'eau sous pression de manière à atteindre le mortier sain et dur. En aucun cas, le dégarnissage ne devra dégrader les arêtes des moellons, ni déconsolider la maçonnerie. L'entrepreneur prévoira une récupération des eaux de lavage.

Après dégarnissage sur une profondeur d'environ 5 à 15 cm, le joint sera soufflé, nettoyé et humidifié.

4.19.2 - Travaux proprement dits

Ils comprennent préalablement la repose des pierres.

Le montage des pierres, s'effectuera à joints remplis à refus de mortier de ciment selon les dimensions précisées sur les plans du Dossier de Consultation des Entreprises. Les joints seront ensuite lissés.

L'appareillage des pierres et des couronnements sera particulièrement soigné.

Les joints à traiter auront une largeur d'environ 1 à 3 cm.

Le mortier sera bourré par projection en voie sèche sur la profondeur du joint. Sa finition sera en léger creux par rapport aux pierres et il devra être protégé dans les zones exposées par humidification ou produits de cure. Après finition, la partie vue du joint devra être similaire à l'existant, tant en forme qu'en contenu et en aspect.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

Pour certaines parties, le rejointoiement pourra être réalisé manuellement si l'ouverture des joints est insuffisante.

En fin de travail, on nettoiera le parement sera nettoyé de toutes traces de mortier.

La maçonnerie sera nettoyée après les opérations de rejointoiement.

4.20 - BORDURES DE TROTTOIR

Les bordures de trottoir préfabriquées sont posées sur un mortier M25 ou une colle résine.

En cas d'insuffisance de hauteur disponible, les bordures sont retaillées avant pose.

Les joints ont 10 mm d'épaisseur maximale et sont serrés et lissés au fer.

La tolérance pour faux alignement en plan et en hauteur est de 1 centimètre par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé.

La tolérance pour faux alignement local (entre deux bordures successives) en plan et en hauteur est de 2 millimètres par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé.

Les colles et résines destinées au collage des bordures devront être soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre et être choisies sur la liste des produits ayant fait l'objet des essais complets (identification et efficacité) par le LCPC, liste publiée au bulletin de liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées et périodiquement mise à jour.

L'Entreprise devra fournir au Maître d'œuvre la fiche technique de chaque produit et le procès-verbal des essais mentionnés.

4.21 - DEPOSE DE GARDE-CORPS

L'entrepreneur effectuera une reconnaissance de la définition des équipements en place.

Pour la dépose il fera recours aux moyens :

- appropriés à la nature du travail à entreprendre,
- soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

4.22 - POSE DE GARDE-CORPS

4.22.1 - Dessins d'exécution des ouvrages

Les documents d'exécution des garde-corps comprennent :

- les dessins d'exécution des garde-corps,
- le détail des dispositifs d'extrémités et les liaisons éventuelles avec les dispositifs de retenue des accès,
- un plan définissant de façon précise les emplacements prévus pour les platines.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

4.22.2 - Fabrication et montage

La fabrication et le montage des garde-corps sont réalisés conformément aux prescriptions de la norme XP P 98-405.

En cas de courbe de rayon inférieur à 100 m, les lisses sont cintrées de manière à respecter la tolérance de pose prévue ci-après.

Les lisses sont assemblées par manchonnage, un seul raccordement étant prévu entre deux supports successifs.

Les éléments des garde-corps sont assemblés puis posés et réglés en alignement et en altitude. Il est vérifié que les montants sont bien verticaux, la tolérance pour faux aplomb étant de 0,5 cm sur la hauteur.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités de l'assise.

4.22.3 - Reconditionnement des surfaces protégées

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier sont convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis reçoivent, en l'absence d'humidité, l'application de peinture riche en zinc.

L'épaisseur de la peinture mise en œuvre est supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Lorsque la surface des défauts à reconditionner dépasse 20 % de la surface totale des garde-corps, la peinture de reconditionnement est généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

La mise en peinture est effectuée par un applicateur titulaire de la marque ACQPA-Peinture anticorrosion/Certification des opérateurs.

4.23 - ECHELLE D'ACCES A LA PLATE-FORME AVAL RIVE GAUCHE

Les éléments constitutifs de l'échelle sont conformes notamment aux prescriptions de la norme XP P 98-405.

Les profilés seront en acier E 24-2 conformes à la norme NFA-35.501.

Ils seront façonnés à froid et fermés par soudure électrique sans cordon extérieur apparent. Les aciers seront de qualité 1 conformément aux prescriptions de l'article 3.1.1 du titre III du Fascicule 4 du CPC.

L'échelle sera réalisée en acier galvanisé.

4.24 - FOURREAUX

Les fourreaux devant recevoir des câbles sont munis d'un lance-câble imputrescible en attente.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

4.25 - POSE DES CORNICHES

La mise en place et la fixation des corniches sont exécutées suivant les indications portées sur les plans d'exécution correspondants et suivant la procédure prévue au PAQ.

L'Entrepreneur réalise un nivellement de précision des bords de dalle et calcule les côtes théoriques. Le profil en long de réglage des corniches est alors déterminé en fonction des écarts constatés.

Les tolérances d'exécution des corniches préfabriquées sont les suivantes :

- tolérances de forme relatives aux parements : +/- 5 mm de planéité d'ensemble sous la règle de 2 m et +/- 2 mm de planéité locale sous la règle de 20 cm,
- tolérances sur les dimensions extérieures : ± 5 mm,
- écarts dans le profil en long de la ligne supérieure de la corniche : ± 5 mm sur 10 m par rapport à une parallèle à la ligne rouge du projet.

La méthode de pose précise la façon dont les aciers sont mariés et les moyens utilisés pour assurer la stabilité des éléments tant en phase provisoire qu'en phase définitive.

Les travaux de soudure sont conformes aux prescriptions de la norme NF P 22-471, en classe 3 pour les assemblages soudés d'éléments entre eux.

La tolérance de planéité sur la corniche finie est de 2 mm sur 2 m.

4.26 - DISPOSITIF DE DRAINAGE DES MURETS DE SOUTÈNEMENTS

Les dispositifs de drainage constitués d'éléments drainants sont dressés contre la maçonnerie. Ils sont mis en place mètre par mètre au fur et à mesure de la mise en œuvre des remblais contigus.

4.27 - REMBLAIEMENT CONTIGU

(fasc. 2 du CCTG)

4.27.1 - Mise en œuvre des remblais

Pour les remblais contigus aux piédroits et soutènements attenants, l'entrepreneur fournit et met en œuvre une grave naturelle 0/80 de classification D3, R21, R41 ou R61 au sens du guide des terrassements routiers, avec une valeur au bleu sol inférieure à 0.1 ou de produits recyclés soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ces remblais sont compactés dans les conditions définies à l'article 15 du fascicule 2 du CCTG et conformément aux dispositions du document "Réalisation des remblais et des couches de forme - Guide technique" édité par le SETRA et le LCPC en Septembre 1992.

Les tolérances de mise en œuvre sont de plus ou moins 5 cm sur le nivellement.

Sur ces remblais contigus, le module EV2 sera supérieur à 80 Mpa. La réception se fera à l'essai de plaque à la charge de l'entrepreneur et soumis au visa du Maître d'œuvre.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

4.28 - ENROBE POUR TROTTOIR

Procédé de mise en œuvre du revêtement en béton bitumeux mince de 3 cm d'épaisseur et de couleur claire telle que défini sur les plans du marché :

- humidification du support avant régilage
- régilage du matériau traité manuellement
- compactage : cylindre double bille ou mixte
- passe de finition non vibrée

Séchage : température supérieure à 10 °C (hors gel la nuit) ; 24 à 48 h de temps sec après la mise en place

Un contrôle de compacité au gamma densimètre sera réalisé à 7 jours.

4.29 - FABRICATION, TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE DU BETON BITUMINEUX

4.29.1 - Niveau de centrale

La centrale de fabrication des enrobés doit être de niveau 2 tel que défini à l'annexe A de la norme NF P 98-150.

4.29.2 - Transport

Les camions sont équipés en permanence d'une bâche recouvrant entièrement la benne dès la fin du chargement. Cette bâche demeure en place jusqu'à l'achèvement du déchargement des enrobés.

4.29.3 - Mise en œuvre

La couche de liaison en BBME et la couche de roulement en BBMb sont appliquées au finisseur, en référentiel « vis calées » ou « poutre à ultra-sons ».

Les deux couches sont appliquées en pleine largeur, sans joint de reprise longitudinale.

Le compactage par cylindres vibrants ne sera pas autorisé sur l'ouvrage. À cet effet, une planche d'essai sera réalisée.

Le collage des deux couches sera réalisé par application d'une émulsion de bitume, à raison de 500 g/m² de bitume résiduel.

4.29.4 - Contrôles effectués par le maître d'œuvre

Au titre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre effectuera un suivi de fabrication en centrale (granulométrie et teneur en liant des formulations) ainsi que des mesures d'épaisseur, de compacité et de macro-texture.

Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02

4.30 - TOLERANCES GEOMETRIQUES DE L'OUVRAGE FINI

(art. 101 du fasc. 65A du CCTG, art. III.9 du fasc. 66 du CCTG)

4.30.1 - Tolérances générales sur l'implantation et les dimensions générales des ouvrages

La tolérance de l'ouvrage en état définitif par rapport au profil en long théorique est limitée à ± 15 mm en tout point.

La conformité du nivellement de l'ouvrage est appréciée après la mise en œuvre des superstructures, en tenant compte des déformations complémentaires liées aux effets différés dans le tablier.

La tolérance d'implantation de l'ouvrage en état définitif par rapport au tracé en plan théorique est limitée à ± 20 mm en tout point.

La tolérance d'implantation des axes d'appuis est limitée à ± 20 mm, par rapport à leur implantation théorique.

L'erreur de positionnement d'un appui quelconque par rapport à un autre appui est limitée à ± 20 mm.

4.31 - REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(art. 37 du CCAG, art. 104 du fasc. 65A du CCAG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG, l'entrepreneur est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage défini à l'article 104 du fascicule 65 du CCTG.

4.32 - EPREUVES DE L'OUVRAGE

(chapitre V du fasc. 61 titre II du CPC)

4.32.1 - Généralités

Les épreuves ne sont réalisées qu'après mise en place complète de la chaussée.

4.32.2 - Epreuves par poids mort et poids roulant

Par dérogation au chapitre V du fascicule 61 titre II du CPC, les épreuves de chargement de l'ouvrage sont organisées et exécutées selon les modalités précisées dans l'annexe 1 du guide technique «Epreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes» édité par le Sétra en mars 2004.

L'ouvrage ayant été calculé avec les charges définies par le fascicule 61 titre II du CPC, les charges d'épreuves par poids mort sont choisies de façon à développer dans l'élément faisant l'objet des épreuves des sollicitations comprises entre les deux tiers et les trois quarts des sollicitations maximales développées par l'ensemble des charges de chaussée et des charges générales de trottoir non affectées de leurs coefficients de majoration. Les sollicitations développées dans les autres éléments de l'ouvrage ne doivent pas dépasser

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

les limites fixées ci-dessus. Les véhicules sont serrés de telle sorte que leur masse totale rapportée à la surface de la chaussée atteigne au moins la valeur de $(400 - 0.2L)$ kg/m².

Le programme des épreuves est établi par l'entrepreneur et soumis au visa du maître d'œuvre. Il comporte en annexe la note de calcul des flèches.

Par dérogation au premier alinéa de l'article 26 du fascicule 61 titre II du CPC, les frais afférents aux charges de chaussée sont à la charge de l'Entrepreneur. (fourniture des charges roulantes).

Avant la réalisation des épreuves de charge, les véhicules doivent présenter leur fiche de pesée.

Par dérogation au premier alinéa de l'article 26 du fascicule 61 titre II du CPC, les frais de mesure de flèches sont à la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur doit établir à ses frais et présenter au maître d'œuvre la note de calcul des flèches. Cette note est fournie au moins trente (30) jours avant la date prévue pour les épreuves.

L'entrepreneur doit fournir et installer, à ses frais, en se conformant aux prescriptions du maître d'œuvre, les échafaudages et passerelles nécessaires pour visiter les différentes parties des ouvrages au cours des essais.

Des repères de nivellement sont placés sur chaque rive de l'ouvrage, à chaque point de mesure et au droit de chaque ligne d'appui. Ils sont destinés à réaliser les épreuves et à suivre l'évolution de l'ouvrage dans le futur. Ils sont nivelés ou mesurés avant et après épreuves et sont reportés sur un plan coté.

En plus des mesures effectuées sur le tablier, un nivellement du sommet de chaque appui est effectué dans les trois directions avant et après les épreuves. Ceux-ci sont réalisés avec une précision d'un millimètre, contradictoirement par le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

L'Entrepreneur établira un procès-verbal des épreuves, soumis au visa du maître d'œuvre.

4.33 - DOSSIER D'INTERVENTION ULTERIEURE SUR L'OUVRAGE

Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage sera rédigé par l'Entrepreneur.

Il s'agit d'une notice de visite et d'entretien qui comprend les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit du document "Surveillance et entretien des ouvrages d'art - Instruction technique" édité par le SETRA et la Direction des Routes en 1979.

Il comprendra les chapitres et le contenu suivant :

Renseignements généraux :

- Adresse précise de l'ouvrage ;
- Nature de l'ouvrage et description.

Liste des interventions ultérieures :

**Marché de travaux d'ouvrages d'art
CCTP_OA01 et OA02**

- Opérations d'entretien envisagées ;
- Entretien courant et périodique ;
- Inspection détaillée ;

Fiches type de récapitulatif des interventions.

Concessionnaires.

Procès verbal de remise de DIUO.