|  |
| --- |
| **4 - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES** |

**MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX**

|  |
| --- |
| **RD 962 - Construction de l'ouvrage de la Maroutière à Château-Gontier sur Mayenne** |

**CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LA MAYENNE**

**DIRECTION DES AFFAIRES JURIDIQUES**

39 RUE MAZAGRAN

CS 21429

53014 LAVAL

[CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L’OUVRAGE 6](#_Toc156313454)

[1.1 PRÉAMBULE 6](#_Toc156313455)

[1.2 OBJET DU MARCHÉ 6](#_Toc156313456)

[1.3 DONNÉES GÉNÉRALES 6](#_Toc156313457)

[1.3.1 Planimétrie et altimétrie 6](#_Toc156313458)

[1.3.2 Données géotechniques 6](#_Toc156313459)

[1.3.3 Données hydrauliques 6](#_Toc156313460)

[1.3.4 Réseaux de concessionnaires 7](#_Toc156313461)

[1.3.5 Contexte climatique et environnemental 7](#_Toc156313462)

[1.3.6 Classes d'exécution et de tolérance au sens de la norme NF EN 13670/CN 8](#_Toc156313463)

[1.3.7 Durées de vie, de service et d'utilisation de projet 8](#_Toc156313464)

[1.3.8 Aspect architectural 8](#_Toc156313465)

[1.4 DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES 8](#_Toc156313466)

[1.4.1 Profils en travers 8](#_Toc156313467)

[1.4.2 Tracé en plan 9](#_Toc156313468)

[1.4.3 Profil en long 9](#_Toc156313469)

[1.4.4 Gabarits à respecter 9](#_Toc156313470)

[1.4.5 Escaliers 9](#_Toc156313471)

[1.5 DESCRIPTION DE L’OUVRAGE TERMINÉ 9](#_Toc156313472)

[1.5.1 Généralités 9](#_Toc156313473)

[1.5.2 Fondations 9](#_Toc156313474)

[1.5.3 Culées 9](#_Toc156313475)

[1.5.4 Piles 10](#_Toc156313476)

[1.5.5 Tablier de la passerelle 10](#_Toc156313477)

[1.5.6 Couvre joint 10](#_Toc156313478)

[1.5.7 Appareils d’appuis 10](#_Toc156313479)

[1.5.8 Traitement des parties vues 10](#_Toc156313480)

[1.5.9 Traitements de surface 10](#_Toc156313481)

[1.6 TRAVAUX DIVERS 10](#_Toc156313482)

[1.7 ÉQUIPEMENTS DES OUVRAGES 11](#_Toc156313483)

[1.7.1 Revêtement antidérapant 11](#_Toc156313484)

[1.7.2 Garde-corps et mains courantes 11](#_Toc156313485)

[1.7.3 Dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux 11](#_Toc156313486)

[1.7.4 Fourreaux 11](#_Toc156313487)

[1.7.5 Surveillance - repères de nivellement 11](#_Toc156313488)

[1.7.6 Platelage sur passerelle 11](#_Toc156313489)

[1.8 MODE DE CONSTRUCTION DE L’OUVRAGE - PHASAGE 11](#_Toc156313490)

[1.9 CONSISTANCE DES TRAVAUX 12](#_Toc156313491)

[1.9.1 Travaux compris pour l'entreprise 12](#_Toc156313492)

[1.9.2 Travaux non compris pour l'entreprise 12](#_Toc156313493)

[1.10 VÉRIFICATION DES DOCUMENTS 12](#_Toc156313494)

[1.11 CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER 13](#_Toc156313495)

[1.11.1 Contraintes générales d’exécution 13](#_Toc156313496)

[1.11.2 Etat des lieux 13](#_Toc156313497)

[1.11.3 Conditions d'accès au site 13](#_Toc156313498)

[1.11.4 Emplacement mise à la disposition de l’entreprise 13](#_Toc156313499)

[1.11.5 Evacuation des eaux de chantier 13](#_Toc156313500)

[1.11.6 Engins lourds de chantier 13](#_Toc156313501)

[1.11.7 Alimentation en eau et en électricité 13](#_Toc156313502)

[1.11.8 Maintien de la circulation 14](#_Toc156313503)

[1.11.9 Déchets 14](#_Toc156313504)

[CHAPITRE 2. PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER 15](#_Toc156313505)

[2.1 STIPULATIONS PARTICULIÈRES 15](#_Toc156313506)

[2.2 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE 15](#_Toc156313507)

[2.2.1 Dispositions générales 15](#_Toc156313508)

[2.2.2 Liste des documents à fournir 15](#_Toc156313509)

[2.3 PROGRAMME D’EXECUTION DES TRAVAUX 15](#_Toc156313510)

[2.4 SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE 16](#_Toc156313511)

[2.5 PLAN QUALITES - GENERALITES 16](#_Toc156313512)

[2.5.1 Composition générale du Plan Qualité 16](#_Toc156313513)

[2.5.2 Points d'arrêt et points critiques 16](#_Toc156313514)

[2.6 DOCUMENT D’ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER 17](#_Toc156313515)

[2.7 PROCEDURES D’EXECUTION 17](#_Toc156313516)

[2.7.1 Liste des procédures d'exécution 17](#_Toc156313517)

[2.7.2 Documents annexés aux procédures d'exécution 18](#_Toc156313518)

[2.7.3 Assurance de la qualité pour les implantations 18](#_Toc156313519)

[2.7.4 Assurance de la qualité pour les micropieux 18](#_Toc156313520)

[2.7.5 Assurance de la qualité pour les ouvrages provisoires 19](#_Toc156313521)

[2.7.6 Assurance de la qualité pour les bétons 20](#_Toc156313522)

[2.7.7 Assurance de la qualité pour les armatures de béton armé 21](#_Toc156313523)

[2.7.8 Assurance de la qualité pour l’acier de charpente métallique 21](#_Toc156313524)

[2.7.9 Assurance de la qualité pour le revêtement antidérapant 22](#_Toc156313525)

[2.7.10 Assurance de la qualité pour les opérations de levage à la grue 22](#_Toc156313526)

[2.7.11 Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue 22](#_Toc156313527)

[2.7.12 Assurance de la qualité pour les épreuves 23](#_Toc156313528)

[2.7.13 Assurance de la qualité pour les appareils d’appui 23](#_Toc156313529)

[2.8 SCHEMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS 24](#_Toc156313530)

[2.9 PLAN DE RESPECT DE L’ENVIRONNEMENT 24](#_Toc156313531)

[2.10 DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERIEUR 24](#_Toc156313532)

[2.11 ETUDES GEOTECHNIQUES 24](#_Toc156313533)

[2.12 ETUDES D’EXECUTION - GENERALITES 24](#_Toc156313534)

[2.13 BASES DES ETUDES D’EXECUTION 24](#_Toc156313535)

[2.14 PRESENTATION DES ETUDES D’EXECUTION 25](#_Toc156313536)

[2.14.1 Notes de calculs 25](#_Toc156313537)

[2.14.2 Plans 25](#_Toc156313538)

[2.15 TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCUL 25](#_Toc156313539)

[2.16 ACTIONS ET SOLLICITATIONS 26](#_Toc156313540)

[2.16.1 Charges permanentes 26](#_Toc156313541)

[2.16.2 Charges d'exploitation 26](#_Toc156313542)

[2.16.3 Charges pour la vérification à la fatigue 26](#_Toc156313543)

[2.16.4 Actions en cours d'exécution autres que les actions permanentes et thermiques 26](#_Toc156313544)

[2.16.5 Vent 27](#_Toc156313545)

[2.16.6 Neige 27](#_Toc156313546)

[2.16.7 Actions thermiques 28](#_Toc156313547)

[2.16.8 Efforts horizontaux transmis par le tablier aux appareils d’appui 28](#_Toc156313548)

[2.16.9 Chocs de véhicules sur les appuis 28](#_Toc156313549)

[2.16.10 Action des terres en contact avec l'ouvrage 28](#_Toc156313550)

[2.16.11 Charges d'exploitation sur les remblais d'accès et les appuis d'extrémité 29](#_Toc156313551)

[2.17 ÉTUDE DYNAMIQUE 29](#_Toc156313552)

[2.18 SÉISME 29](#_Toc156313553)

[2.18.1 Généralités 29](#_Toc156313554)

[2.18.2 Hypothèses applicables aux ouvrages autres que cadres ou portiques 29](#_Toc156313555)

[2.19 COMBINAISONS D’ACTIONS 30](#_Toc156313556)

[2.19.1 Rappel des notations adoptées 30](#_Toc156313557)

[2.19.2 Combinaisons d'actions à l'état limite de service 30](#_Toc156313558)

[2.19.3 Combinaisons d'actions à l'état limite ultime de résistance 31](#_Toc156313559)

[2.19.4 Equilibre statique 32](#_Toc156313560)

[2.20 JUSTIFICATION DE LA PASSERELLE (TABLIER) 32](#_Toc156313561)

[2.20.1 Généralités 32](#_Toc156313562)

[2.20.2 Stabilité générale 32](#_Toc156313563)

[2.20.3 Justifications de la charpente vis-à-vis du déversement 32](#_Toc156313564)

[2.20.4 Justifications de la charpente vis-à-vis des effets dynamiques 32](#_Toc156313565)

[2.20.5 Optimisation des sections 33](#_Toc156313566)

[2.21 JUSTIFICATION DES APPAREILS D'APPUI 33](#_Toc156313567)

[2.21.1 Généralités 33](#_Toc156313568)

[2.21.2 Compléments concernant les appareils d’appui en élastomère fretté 33](#_Toc156313569)

[2.22 JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS 33](#_Toc156313570)

[2.22.1 Généralités 33](#_Toc156313571)

[2.23 JUSTIFICATION DES EQUIPEMENTS 35](#_Toc156313572)

[2.23.1 Garde-corps 35](#_Toc156313573)

[2.23.2 Joints de dilatation 35](#_Toc156313574)

[2.24 JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES 35](#_Toc156313575)

[2.25 Dossier de recolement de l’ouvrage 35](#_Toc156313576)

[CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX 36](#_Toc156313577)

[3.1 GÉNÉRALITÉS 36](#_Toc156313578)

[3.1.1 Généralités 36](#_Toc156313579)

[3.1.2 Marquage CE des produits de construction 36](#_Toc156313580)

[3.1.3 Conformité aux normes, marques et avis techniques français 36](#_Toc156313581)

[3.2 REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS EN GRAVE NON TRAITÉE 37](#_Toc156313582)

[3.2.1 Origine des remblais des fouilles et des remblais contigus 37](#_Toc156313583)

[3.2.2 Spécifications applicables aux remblais provenant d’apports extérieurs 37](#_Toc156313584)

[3.2.3 Objectifs de densification 37](#_Toc156313585)

[3.3 MICROPIEUX 37](#_Toc156313586)

[3.3.1 Caractéristiques du coulis ou du mortier de scellement du coulis de gaine 37](#_Toc156313587)

[3.3.2 Tube à manchettes pour l’injection 38](#_Toc156313588)

[3.3.3 Armatures 38](#_Toc156313589)

[3.4 ARMATURES EN ACIER POUR BETON ARME 38](#_Toc156313590)

[3.4.1 Généralités 38](#_Toc156313591)

[3.4.2 Treillis soudés 38](#_Toc156313592)

[3.4.3 Aciers lisses 38](#_Toc156313593)

[3.4.4 Armatures à hautes adhérences 39](#_Toc156313594)

[3.4.5 Dispositifs de reboutage pour armatures de béton armé 39](#_Toc156313595)

[3.5 BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES 39](#_Toc156313596)

[3.5.1 Exigences générales 39](#_Toc156313597)

[3.5.2 Définition des bétons 39](#_Toc156313598)

[3.5.3 Constituants des mortiers et bétons 41](#_Toc156313599)

[3.5.4 Epreuves de convenance 45](#_Toc156313600)

[3.5.5 Fabrication, transport et manutention des bétons 45](#_Toc156313601)

[3.5.6 Epreuve de contrôle 46](#_Toc156313602)

[3.6 OSSATURE EN ALUMINIUM 48](#_Toc156313603)

[3.6.1 Qualité des matériaux 48](#_Toc156313604)

[3.6.2 Conditions Techniques De Livraison 48](#_Toc156313605)

[3.6.3 Assemblages 48](#_Toc156313606)

[3.6.4 Documents à remettre par l’Entrepreneur 49](#_Toc156313607)

[3.6.5 Protection anticorrosion 49](#_Toc156313608)

[3.7 PLATELAGE DE CIRCULATION 49](#_Toc156313609)

[3.7.1 Qualité des matériaux 49](#_Toc156313610)

[3.7.2 Fixation du platelage 49](#_Toc156313611)

[3.8 APPAREILS D’APPUIS EN ELASTOMERE FRETTE 49](#_Toc156313612)

[3.8.1 Généralités 49](#_Toc156313613)

[3.8.2 Caractéristiques des appareils d'appui 50](#_Toc156313614)

[3.8.3 Conditions de livraison et de stockage 50](#_Toc156313615)

[3.9 FOURREAUX 50](#_Toc156313616)

[3.10 JOINTS DE DILATATION 50](#_Toc156313617)

[CHAPITRE 4. EXECUTION DES TRAVAUX 51](#_Toc156313618)

[4.1 TRAVAUX PREPARATOIRES 51](#_Toc156313619)

[4.1.1 Installations de chantier 51](#_Toc156313620)

[4.1.2 Clôtures 51](#_Toc156313621)

[4.1.3 Repères de nivellement 51](#_Toc156313622)

[4.1.4 Implantation, piquetage 51](#_Toc156313623)

[4.2 DEBROUISSAILLEMENT - DEMOLITION 51](#_Toc156313624)

[4.2.1 Débroussaillement, abattage d'arbres, essouchement 51](#_Toc156313625)

[4.3 MICROPIEUX 52](#_Toc156313626)

[4.3.1 Dispositions constructives 52](#_Toc156313627)

[4.4 FOUILLES 53](#_Toc156313628)

[4.4.1 Fouilles pour appuis 53](#_Toc156313629)

[4.4.2 Remblaiement des fouilles 53](#_Toc156313630)

[4.4.3 Implantations 54](#_Toc156313631)

[4.4.4 Spécifications particulières relatives aux fondations directes sur le sol 54](#_Toc156313632)

[4.5 OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPECIAUX 54](#_Toc156313633)

[4.5.1 Classement des ouvrages provisoires 54](#_Toc156313634)

[4.5.2 Exécution des ouvrages provisoires 54](#_Toc156313635)

[4.6 COFFRAGES 55](#_Toc156313636)

[4.6.1 Epreuve de convenance 55](#_Toc156313637)

[4.6.2 Obligation de résultats 55](#_Toc156313638)

[4.6.3 Protections des parements 55](#_Toc156313639)

[4.6.4 Réparations d'imperfections et de non-conformités 55](#_Toc156313640)

[4.7 ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ 56](#_Toc156313641)

[4.7.1 Fabrication des armatures 56](#_Toc156313642)

[4.7.2 Enrobage des armatures 56](#_Toc156313643)

[4.7.3 Dispositifs de raboutage pour armatures 56](#_Toc156313644)

[4.8 MISE EN OEUVRE DES BÉTONS 56](#_Toc156313645)

[4.8.1 Béton de propreté 56](#_Toc156313646)

[4.8.2 Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes 56](#_Toc156313647)

[4.8.3 Bétonnage par temps froid 57](#_Toc156313648)

[4.8.4 Bétonnage par temps chaud 57](#_Toc156313649)

[4.8.5 Reprises de bétonnage 57](#_Toc156313650)

[4.8.6 Cure 57](#_Toc156313651)

[4.9 EXECUTION DES CHARPENTES EN ALUMINIUM 58](#_Toc156313652)

[4.9.1 Classes d'exécution 58](#_Toc156313653)

[4.9.2 Usinage 58](#_Toc156313654)

[4.9.3 Soudage 59](#_Toc156313655)

[4.9.4 Montage à blanc 59](#_Toc156313656)

[4.9.5 Généralités 60](#_Toc156313657)

[4.9.6 Tolérances 60](#_Toc156313658)

[4.10 APPAREILS D'APPUI EN ELASTOMÈRE FRETTÉ 60](#_Toc156313659)

[4.10.1 Généralités 60](#_Toc156313660)

[4.10.2 Epreuve de convenance de pose des appareils d'appui 60](#_Toc156313661)

[4.11 FOURREAUX 60](#_Toc156313662)

[4.12 DISPOSITIF DE DRAINAGE 61](#_Toc156313663)

[4.13 PLATELAGE 61](#_Toc156313664)

[4.14 MISE EN œuvre DES REMBLAIS CONTIGUS 61](#_Toc156313665)

[4.14.1 Volume des remblais contigus 61](#_Toc156313666)

[4.14.2 Mise en œuvre des remblais contigus 61](#_Toc156313667)

[4.15 TOLERANCES GEOMETRIQUES DE L'OUVRAGE FINI 61](#_Toc156313668)

[4.15.1 Tolérances générales sur l'implantation et les dimensions générales des ouvrages 61](#_Toc156313669)

[4.16 REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL 62](#_Toc156313670)

[4.17 EPREUVES DE L'OUVRAGE 62](#_Toc156313671)

[4.17.1 Généralités 62](#_Toc156313672)

[4.17.2 Epreuves par poids mort et poids roulant 62](#_Toc156313673)

[4.17.3 Charges et mesures particulières 62](#_Toc156313674)

[4.18 INSPECTION DETAILLEE INITIALE 62](#_Toc156313675)

# DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L’OUVRAGE

## PRÉAMBULE

Dans le présent CCTP, les documents cités sous les titres des articles, sous-articles, paragraphes, etc… sont les principaux documents que doit respecter le titulaire pour le domaine concerné par cet article, sous-article, paragraphe...

## OBJET DU MARCHÉ

Les travaux faisant l'objet du présent marché concernent la construction de passerelles pour cyclo-piétons en structure légère en aluminium et la construction de deux escaliers. Ces ouvrages assureront une liaison cyclo-piétonne entre la voie verte Château-Gontier à Renazé au site et au futur parking bimodal de la *Maroutière* et permettront le franchissement de la RD 962.

* La passerelle principale de la RD 962, composé de deux travées isostatiques (24,50 m chacune) se compose d'un platelage composite renforcé en fibre de verre pourvues d’une couche anti dérapante fixé sur l'ossature métallique (en aluminium brut),
* La passerelle de raccordement vers le site de La *Maroutière*, composé de cinq travées isostatiques (22,20 m chacune) se compose de deux paliers intermédiaires, d'un platelage composite renforcé en fibre de verre pourvues d’une couche anti dérapante fixé sur l'ossature métallique (en aluminium brut),
* Le raccordement entre la travée sud de la passerelle principale, la passerelle d’accès et l’escalier se fait par un palier en charpente d’aluminium de largeur 4 m et de longueur 4,86 m.
* L’escalier Sud sera composé du même platelage que les passerelles.
* L’escalier Nord de raccordement de la voie verte vers l’avenue de Saint-Fort sera réalisé en béton.

## DONNÉES GÉNÉRALES

* + 1. Planimétrie et altimétrie
       1. Planimétrie

Tous les points sont repérés en coordonnées planes Lambert 93. Le système de projection à respecter est le CC 48 (zone7).

* + - 1. Altimétrie

Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN 1969 (nouveau système des altitudes françaises) et toutes les altitudes sont exprimées en mètres.

Toutes les cotes sont données à titre indicatif et devront être vérifiées et / ou rétablies par l’entrepreneur avant réalisation des études.

Les plans d’exécution de l’entreprise seront également cotés dans ce référentiel.

* + 1. 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 le mémoire géotechnique joints au présent CCTP.

Il appartient à l’entrepreneur de contrôler ce document et de faire toute campagne complémentaire qu’il jugera utile pour confirmer les valeurs des rapports, ou de procéder à une nouvelle campagne afin de prendre la responsabilité entière de la stabilité de l’ouvrage.

La mission complémentaire (G3) sera réalisée par l’entreprise dans le cadre des études d’exécution sera à la charge du titulaire.

* + 1. Données hydrauliques

Sans objet

* + 1. Réseaux de concessionnaires

Il est prévu un passage d’un fourreau TPC d’éclairage public dans l’ouvrage afin de pouvoir mettre en œuvre ultérieurement des éclairements.

Les récépissés des Déclarations de Travaux sont joints au présent marché.

L’entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour qu’aucun dommage ne soit causé aux réseaux souterrains existants de toute nature, à l’intérieur et à l’extérieur des emprises du chantier. Il devra éventuellement prendre toutes les mesures nécessaires pour le soutien des ces canalisations et conduites.

* + 1. Contexte climatique et environnemental
       1. Classes d'exposition à l'environnement climatique

(Normes NF EN 206-1/CN, 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/CN 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.

Pour la détermination des enrobages des armatures, les classes d'exposition associées aux différents parements, parois et surfaces non coffrées, sont précisées dans les articles "Justification du tablier" et "Justification des appuis et fondations" du chapitre 2 du présent CCTP.

* + - 1. Niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.5 et NA 5.2.3.5 de la norme NF EN 206/CN et dans le fascicule de documentation FD P 18-464.

Pour l'application de ces documents, le niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction est le niveau de précautions particulières (niveau B du fascicule de documentation FD P 18-464).

Les recommandations provisoires pour la prévention des désordres dus à l'alcali réaction font l'objet de la circulaire d'approbation de la Direction des Routes du 26/06/91, réactualisée en juin94 par le document "recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" préparé par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, officialisé par la circulaire SETRA du 25 janvier 1995, et d'un document "Guide pour l'élaboration du dossier carrière", annexé à ces recommandations.

* + - 1. Niveau de prévention des risques liés à la réaction sulfatique interne

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir la réaction sulfatique interne des bétons donnés dans le document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par le LCPC en août 2007.

Pour l'application de ce document, le niveau de prévention de chaque partie de l'ouvrage est déterminé grâce au tableau III de ce document en retenant la catégorie d'ouvrage et la classe d'exposition XH précisées ci-dessous.

Catégorie d'ouvrage

Les ouvrages sont de catégorie II au sens du tableau I du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par le LCPC en août 2007.

Classes d'exposition XH

Toutes les parties des ouvrages relèvent de la classe d’exposition XH2 au sens du tableau II du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par le LCPC en août 2007.

* + - 1. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel et des fondants

L'ouvrage comporte des parties soumises à un gel sévère 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 leur béton, le titulaire 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. 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)

Les ouvrages sont situés en atmosphère non tropicale au sens du fascicule 56 du CCTG.

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 2.

Les ouvrages ne comportent aucune partie métallique immergée.

* + - 1. Contexte sismique

Les ouvrages sont classés en catégorie d'importance III de la classe dite « à risque normal » et se situent dans une zone de sismicité 2 (faible), conformément au décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français et à l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite "à risque normal".

Dans ce contexte, des dispositions parasismiques particulières sont à prévoir.

* + 1. Classes d'exécution et de tolérance au sens de la norme NF EN 13670/CN

(Norme NF EN 13670/CN)

L’organisation de la qualité, la mise en œuvre des bétons, la fourniture et la mise en œuvre des aciers (passifs et actifs) et l'exécution des étaiements et des parements de l’ouvrage doivent respecter les exigences définies par la norme NF EN 13670/CN. Pour l'application de ces normes, pour toutes les parties constitutives des ouvrages :

La classe d'exécution à retenir au sens du 4.3.1 est la classe 3.

La classe de tolérance à retenir au sens du 10.1 est la classe 1.

* + 1. Durées de vie, de service et d'utilisation de projet

Les durées de vie, de service et d'utilisation de projet des ouvrages sont fixées à **100 ans**.

Les critères suivants ont été retenus pour la passerelle :

* **Classe III :** passerelle normalement utilisée, pouvant parfois être traversée par des groupes importants mais sans jamais être chargée sur toute sa surface
* **Niveau de confort moyen :** les accélérations subies par la structure sont simplement perceptibles par les usagers.
  + 1. Aspect architectural

Le projet des ouvrages n’a pas fait l’objet d’étude architecturale. Néanmoins les intentions fournies dans les plans doivent être respectés.

## DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES

Les données géométriques et fonctionnelles de l'ouvrage sont définies dans les plans joints au présent dossier, pour une température de référence de 10°C. Seules les principales caractéristiques sont rappelées ci-après.

L’ouvrage intègre toutes les contre flèches nécessaires pour garantir les caractéristiques géométriques tels que précisées ci-après (nivellement, pente longitudinale droite, pas de déformée sous charges permanentes…)

* + 1. Profils en travers

Les profils en travers des ouvrages sont constitués comme suit :

* Passerelle principale en franchissement de la RD 962 avec une voie cyclo-piétonne de 4 m de largeur utile sur l’ouvrage
* Passerelle de raccordement avec une voie cyclo-piétonne de 2 m de largeur utile sur l’ouvrage
* Côté Sud : Escalier métallique de largeur utile 4 m se connectant en partie haute à la passerelle ;
* Côté Nord : Escalier en béton de largeur 4 m
  + 1. Tracé en plan

Le tracé en plan de la passerelle est rectiligne. Elle fait un angle de 89 grades avec la voie verte VV3, de 100 grades par rapport à la passerelle d’accès côté Sud et de 137 grades par rapport à l’escalier.

La passerelle principale a une longueur totale 49,60 m répartie en deux (02) travées isostatiques de de portée mécanique 24,50 m (distance entraxes des appareils d’appui).

Le raccordement entre la travée sud de la passerelle principale et la passerelle d’accès et l’escalier se fait par un palier en charpente d’aluminium de même largeur utile de la passerelle principale et de longueur 4,86 m (distance entraxes des appareils d’appui).

La passerelle de raccordement côté Sud est en forme de « zigzag ». Elle est composée de 5 travées isostatiques de longueur 22,20 m chacune. Le raccordement avec le terrain en place sera assuré avec une rampe en remblai qui ne fait pas l’objet de la présente étude.

L’escalier a une longueur en plan totale de 12,9 m.

* + 1. Profil en long

La ligne de référence choisie pour définir le profil en long de l’ouvrage est l'axe de la voie portée et se situe au sommet de la couche de roulement.

Le profil en long de la passerelle principale est penté vers la voie verte à 2,5 % sur la 1ère travée, puis pentée vers le site de la *Maroutière* à 1%.

Les travées de passerelle de raccordement sont pentées à 4 %.

* + 1. Gabarits à respecter

L’intrados de l’ouvrage doit dégager au surplomb de la RD 962 un gabarit de 6.00 m de hauteur libre par rapport au niveau fini actuelle de la voie.

* + 1. Escaliers

L’escalier sud est composé de 42 marches de largeur 30 cm et de hauteur 16 cm.

## DESCRIPTION DE L’OUVRAGE TERMINÉ

* + 1. Généralités

L'ouvrage est défini par le présent CCTP et par l'ensemble des plans qui lui sont joints. Il est toutefois précisé que les niveaux de fondations indiqués sur ces documents n'ont qu'un caractère indicatif et sont fixés définitivement par le maître d'oeuvre lors de l'exécution.

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

* + 1. Fondations

Du fait de la nature des sols, l’ouvrage principal est prévu sur fondations superficielles et éventuellement sur des micropieux pour la culée C0. Les dimensions des fondations sont précisées dans le rapport G2 PRO de la société FONDOUEST.

* + 1. Culées

Les culées sont en béton armé. Elles comportent chacune notamment un sommier, un mur de front et une semelle de fondation. Les murs en retour sont solidaires de la culée sans fondation propre.

Les culées sont constituées d'un sommier qui joue le rôle de semelle de fondation. Elles comportent aussi un garde-grève, des murs en retour et permettent de contenir le remblai.

* + 1. Piles

Les piles sont constituées d'un fût en béton armé. Elles sont constituées de voile d’épaisseur constante. Les largeurs et longueurs de la pile sont en parements fins.

* + 1. Tablier de la passerelle
       1. Structure des passerelles

La structure des passerelles est complétement en aluminium qualité marine (6005 AT6) brut. Elle est constituée de membrures en tubes carrés et de diagonales. La géométrie générale est définie aux plans et ci-dessus.

Les portées des ouvrages sont au minimum celles indiquée au plan. Si la portée de l’ouvrage est plus importante et si cela conduit à une majoration des culées, les quantités supplémentaires seront à la charge de l’entreprise.

Le tablier comporte également des garde-corps latéraux respectant la norme XP P 98-405, avec un niveau de la lisse supérieure à 1.40 m au-dessus du plan de circulation, sans créer d’appui précaire pour les piétons.

**Les passerelles seront réalisées en éléments par assemblage soudé ou boulonné en usine et mis en place sur chantier en journée sous route barrée.**

* + 1. Couvre joint

L’ouvrage est muni de joint de dilatation au droit des culées. Des couvre-joints seront disposés pour protéger ces passages vides nécessaires à la dilatation de l’ouvrage.

* + 1. Appareils d’appuis

Le tablier repose sur les appuis par l'intermédiaire d'appareils d'appui en élastomère fretté de type B et type C, réalisés selon les dernières prescriptions du SETRA (au sens de la norme NF EN 1337-3).

Aucune butée longitudinale ou transversale n’est prévue sur les appuis mais des taquets anti-cheminement seront à prévoir.

* + 1. Traitement des parties vues

(Norme NF EN 13670/CN, art. 5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les parties vues doivent respecter les exigences issues de la norme NF EN 13670/CN et les exigences complémentaires définies au chapitre 4 du présent CCTP, en partie issues du chapitre 5.4 du fascicule 65 du CCTG. Pour ce faire, les différents parements (surfaces de béton visibles) de l'ouvrage sont classés comme suit :

|  |  |
| --- | --- |
| Partie d’ouvrage | Classe de parement au sens du fascicule 65 du CCTG |
| Toutes les parties vues | Parements soignés fins |
| Toutes les parties non vues | Parements simples |

* + 1. Traitements de surface

Les parties d'ouvrage au contact des terres font l'objet d’un traitement de surfaces :

* Un produit de badigeon pour parois au contact des terres ;
* Un produit anti-graffiti et anti-affiches : parties vues de l’ouvrage, des piles

## TRAVAUX DIVERS

Le marché comprend également la signalisation provisoire à mettre en œuvre sur la voie verte Château-Gontier à Renazé et sur la RD 962 pour les besoins des travaux conformément à la réglementation en vigueur et soumise à la validation du gestionnaire de la voie verte (Pays de Château-Gontier) et de la RD 962 (Conseil départemental de la Mayenne).

La mise en place de la déviation lors de la pose de la passerelle sera réalisée par les services du Département.

## ÉQUIPEMENTS DES OUVRAGES

* + 1. Revêtement antidérapant

(Fasc. 67 titre I du CCTG)

Le revêtement est constitué d’un platelage composite renforcé en fibre de verre de type Krafton , pourvues d’une couche anti-dérapante fixé sur l'ossature métallique (en aluminium brut) devant pouvoir répondre à une charge admissible de 500 kg/m².

* + 1. Garde-corps et mains courantes

Les garde-corps et mains courantes sont conformes aux plans joints au présent CCTP.

Il s'agit de garde-corps pour piétons tels que définis dans la norme XP P 98-405.

Les garde-corps courants proposes par l’entrepreneur devront avoir une hauteur de 1,40 m minimum et sont soudées aux éléments de la passerelle.

Les éléments constitutifs des garde-corps et des mains courantes sont en aluminium.

* + 1. Dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux
       1. Au niveau du tablier

L’évacuation des eaux pluviales sur le tablier se fait naturellement grâce à aux pentes longitudinales sur chaque travée.

Il n’est pas prévu de dispositif de recueil de ces eaux.

* + 1. Fourreaux

Deux fourreaux de réservation TPC Ø 75mm sont disposés en réserve entre les traverses et le platelage.

* + 1. Surveillance - repères de nivellement

L'ouvrage est équipé de repères de nivellement permettant son suivi sur le long terme.

Ils sont disposés sur les deux faces latérales des caissons sur appui, ¼ de travée et milieu de travée.

Ces repères permettront d’assurer un suivi géométrique de l’ouvrage lors des épreuves par poids mort et poids roulant ainsi que dans le futur.

Leur nature et leur localisation sont précisées aux chapitres 3 et 4 du présent CCTP.

* + 1. Platelage sur passerelle

Le platelage sera en matériau composite renforcé en fibre de verre de type Krafton ou similaire, permettant de supporter une charge régulière de 5 kN/m².

La structure sous-platelage (traverses, lambourdes, longerons…) sera en aluminium.

Le revêtement antidérapant respectera les caractéristiques (R12-R13) selon la norme allemande ou en équivalence française PC27 selon la norme XP P 05-011.

## MODE DE CONSTRUCTION DE L’OUVRAGE - PHASAGE

Tel qu'il est prévu au marché, l'ouvrage est construit comme décrit ci-après :

* Les charpentes métalliques en aluminium sont réalisées en usine, puis transportées sur le site avec le minimum d’éléments restant à assembler ;
* Les équipements sont autant que possible mis en place en atelier ;
* Les transports sont effectués par voie terrestre ;
* Les mises en place des charpentes sont prévues par levage à la grue.

Les opérations de pose des passerelles feront l’objet d’une coupure de la circulation sur la RD 962 sur 2 jours.

Le génie civil et les fondations seront réalisés coulés sur place.

La passerelle sera approvisionnée par convoi exceptionnel par tronçon puis assemblée sur site et posée à la grue.

L’entreprise aura à sa charge l’ensemble des moyens nécessaires à l’acheminement et à la pose de la passerelle.

## CONSISTANCE DES TRAVAUX

* + 1. Travaux compris pour l'entreprise

D'une manière générale, l'entreprise comprend 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 du titulaire ou modifiés par le déroulement des travaux, à l'exclusion de celles mentionnées au sous-article suivant.

* Les vérifications complémentaires et les investigations de terrain qui paraissent nécessaires à l’entreprise pour établir le projet d’exécution ;
* Les levés topographiques nécessaires aux études et aux travaux ;
* Création, entretien et évacuation en fin de chantier des plates-formes nécessaires à l'opération ;
* La mise en place et la surveillance de la signalisation de chantier et des clôtures de chantier ;
* La production des notes de calculs détaillées et des plans d’exécution de toutes les parties des ouvrages définitifs (études d’exécution) y compris les études des équipements ainsi qu’une mission géotechnique type G3 au sens de la NF P 94-500 ;
* L’élaboration et le suivi du PAQ ;
* Les Formulaires et documents nécessaires à l'installation d'une grue mobile sur ou en survol du domaine public ;
* Les demandes spécifiques au transports exceptionnels ;
* L’installation de chantier ;
* Le contrôle interne ;
* Les terrassements généraux à l'emplacement des ouvrages ;
* L’exécution des micropieux en fondation profondes (si mauvaises conditions ne permettant pas l’exécution de simples fondations superficielles) ;
* La maintenance de la viabilité des voies et pistes d'accès y compris nettoyage des voies publiques empruntées pendant la durée des travaux ;
* L’exploitation en sécurité des accès ;
* L’aménagement des aires de stockage des matériaux ;
* La réalisation des fondations, chevêtres, murets cache et murs garde-grève,
* La construction de la charpente métallique ;
* La livraison, le montage et la pose de la structure métallique ;
* Les opérations de grutage ;
* Les remblais contigus ;
* La fourniture et la mise en place de fourreaux et de chambres L1T ;
* La réalisation des épreuves d’ouvrage ;
* La réalisation de levé topographique de fin de chantier ;
* La réalisation du dossier de récolement
* La remise en état des lieux à l’identique à la fin des travaux ;
* Les dossiers de récolement.
  + 1. Travaux non compris pour l'entreprise
* La réalisation du déboisement au droit des ouvrages
* La réalisation du parking covoiturage
* La réalisation de la déviation de la RD 962 durant 5 jours consécutifs
* La réalisation de la déviation de la voie verte le temps des travaux

## VÉRIFICATION DES DOCUMENTS

L'entrepreneur, compte tenu de ses expériences professionnelles, ne pourra émettre de réserves ou de réclamations en arguant des erreurs ou omissions figurant dans les plans et documents qui lui seront remis par le Maître d'oeuvre. Il devra exécuter la totalité des ouvrages nécessaires à l'achèvement complet des travaux et des installations.

Le présent DCE définit les solutions technologiques dans leur principe mais ne constitue, en aucun cas, des documents d’exécution. Avant toute étude ou exécution, l'entrepreneur devra en particulier vérifier les cotes des dessins qui lui sont ou seront soumis. Il signalera, au cours des études d'exécution, tous les changements qu'il croirait utile d'apporter. Les modifications éventuelles sont évidemment soumises à l'approbation du Maître d'oeuvre.

L'entrepreneur recherchera tous les éléments complémentaires, si des prescriptions lui semblaient douteuses, non conformes aux règlements ou règles en vigueur. Faute de quoi, il deviendra responsable des erreurs relevées au cours de l'exécution et de leurs conséquences

## CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

* + 1. Contraintes générales d’exécution

L’exécution des travaux devra être exécutée jusqu’au vendredi 2 août 2024 au plus tard.

* + 1. Etat des lieux

Avant d’entreprendre les travaux, l’entreprise en aura évalué toutes les difficultés et aura pris toutes les dispositions et moyens nécessaires à leur bonne exécution en respectant les règles de sécurité.

En conséquence, l’entreprise sera seule responsable de tout éboulement, dégradation ou désordre qui interviendrait sur les constructions à conserver ainsi que les voies utilisées par les engins de chantier, et supportera l’intégralité des dépenses de remise en état.

L’entreprise restera seule responsable des procédés choisis, qu’elle aura préalablement soumis au maître d’œuvre.

* + 1. Conditions d'accès au site

Le chantier est accessible depuis les voies publiques terrestres.

L’Entrepreneur est toutefois tenu d’effectuer une reconnaissance des lieux, afin d’évaluer les aménagements complémentaires à prévoir pour accéder aux ouvrages. Il est réputé les avoir pris en compte dans l’établissement de ses prix.

Tous stockages et aires de stationnement pour accès au chantier sont compris au prix "Installation de chantier".

L'entrepreneur supportera l'intégralité des dépenses relatives aux réparations des dégradations de toutes natures causées à toutes les voies utilisées par les engins de chantier y compris tous les nettoyages nécessaires.

* + 1. Emplacement mise à la disposition de l’entreprise

Un emplacement pour les installations de chantier est proposé au Titulaire dans le présent marché.

L’entreprise prendra à sa charge la recherche, les frais éventuels de mise à disposition, les frais de sécurisation (y compris clôture), la remise en état des emprises de chantier.

A la fin des travaux, l'entrepreneur est tenu à l'obligation de remettre, à l'état initial, les voiries et les zones comportant des dégâts occasionnés par la circulation des engins et par les installations de chantier.

Avant tout démarrage des travaux, un plan des installations de chantier sera remis au maître d’œuvre pour agrément.

* + 1. Evacuation des eaux de chantier

Les eaux de chantier sont collectées puis évacuées, après décantation le cas échéant, par pompage dans les fossés d’assainissement existants.

* + 1. Engins lourds de chantier

L’amenée des engins lourds de manutention est la charge de l’entreprise, ainsi que l’obtention de toutes les autorisations nécessaires, en temps et en heures. L’attention de l’entreprise est attirée sur les délais relativement longs qui peuvent intervenir pour l’obtention des autorisations de passage des convois exceptionnels et par voie de conséquence sur l’absolue nécessité de débuter ces démarches très tôt.

* + 1. Alimentation en eau et en électricité

Les branchements s’effectuent à partir des réseaux situés à proximité de l’installation de chantier. L’entreprise prendra en charge les demandes administratives nécessaires à l’installation et aux consommations. Un tableau électrique de chantier sera mis en place (armoire de protection); l’installation du tableau fera l’objet d’un procès-verbal de conformité délivré par un organisme technique extérieur à l’entreprise.

* + 1. Maintien de la circulation

La circulation sur les voies publiques devra se faire en toute sécurité. L’accès au site de la *Maroutière* doit être maintenue en permanence pour les propriétaires.

Une fermeture de la voie verte sera réalisée par le Gestionnaire de la voirie lors de certaines opérations.

Une fermeture de la RD 962 pourra être procédée par la Maitrise d’œuvre lors de la pose des passerelles.

* + 1. Déchets

Dans le cadre d'une politique environnementale, l'Entrepreneur a la charge de la gestion de ses déchets, qu'ils soient quotidiens ou qu'ils soient issus des déposes d'équipements dans le cadre du présent marché. L'entrepreneur définira son mode d’intervention et sa gestion des déchets de chantier.

Il met en place, dans sa zone de chantier ou de cantonnement, une plate-forme de tri sélectif. Tous les déchets font l'objet d'un tri avec l'objectif d'un recyclage de tout ce qui peut l'être (papiers, cartons, plastiques, métaux…).

L'Entrepreneur titulaire demeure responsable de l'enlèvement de ses propres déchets et de ceux de ses cotraitants ou sous-traitants.

L'Entrepreneur fournira les bons d'enlèvement pour les « déchets industriels banals » (DIB) et les bordereaux de suivi de déchets industriels pour les « déchets industriels spéciaux » (DIS).

L'Entrepreneur présentera, une fois par mois, lors d'une réunion de chantier, un bilan de la gestion de ses déchets sous la forme de fiches environnementales de suivi de chantier.

L'Entrepreneur précisera également les dispositions qu'il entend prendre pour la gestion des produits utilisés vis-à-vis de l'environnement.

# PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

## STIPULATIONS PARTICULIÈRES

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

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

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

La gestion de l’exécution doit respecter les exigences du fascicule 4 et du fascicule 65 du CCTG.

## DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 3 du fasc. 65 du CCTG, art. 2.1 et 2.3 du fasc. 66 du CCTG, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T et annexe C de la norme NF EN 1090-2+A1)

* + 1. Dispositions générales

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

* Les notes de calculs, par dérogation à l'article 29 du CCAG-Travaux ;
* Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
* Les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2ème catégorie ;
* Les documents de suivi d'exécution dont seul le cadre est soumis à son acceptation ;
* Les documents permettant l'élaboration du dossier des ouvrages exécutés (dossier de récolement).
  + 1. Liste des documents à fournir

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire, 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 rubriques suivantes :

* Le programme d'exécution des travaux ;
* Le plan qualité (PAQ) ;
* Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé (PGCSPS) ;
* Le plan d’assurance de la protection de l’environnement (PRE) ;
* Les procédures de transport et d’assemblage ;
* Les procédures de grutage ;
* Les documents de suivi du contrôle interne ;
* Le programme des études d’exécution ;
* Les études d'exécution ;
* Les procédures d’épreuves ;
* Les documents nécessaires à la constitution du dossier des ouvrages exécutés (DOE) ;
* Les documents nécessaires à la constitution du dossier d’intervention ultérieure sur l’ouvrage (DIUO).

## PROGRAMME D’EXECUTION DES TRAVAUX

(Art. 28.2 du CCAG-Travaux, art. 33 et 35 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1.3 et III.1.4. du fasc. 66 du CCTG))

Le programme d'exécution des travaux est conforme au 4.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG et comprend :

* Le calendrier prévisionnel des travaux ;
* La liste prévisionnelle des documents d’exécution ;
* 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.

## SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

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

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

## PLAN QUALITES - GENERALITES

(Norme NF EN 13670/CN, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 et 4.2.2 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 et annexe C de la norme NF EN 1090-2+A1)

* + 1. Composition générale du Plan Qualité

Le Plan Qualité est constitué :

* Du document d'organisation générale du chantier, et le cas échéant, des procédures de maîtrise de la qualité qui la complètent ;
* Des Plans Qualité des cotraitants et des sous-traitants ;
* Des procédures d'exécution ;
* Du programme de contrôle ;
* Des cadres des documents de suivi d'exécution ;
* Des agréments des produits mise en œuvre.

Il est conforme :

* À l'article 4.2.2 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton ;
* À l'article 4.2.1 du fascicule 66 du CCTG pour les parties métalliques ;
* Aux articles 1.6, 3.1 (cas des processus de type industriel) et/ou 3.2 du fascicule 56 du CCTG (cas des processus de type génie civil) pour la protection anticorrosion des parties métalliques ;
* À l'article 7 du fascicule 68 du CCTG pour les fondations.

Le programme de contrôle des parties en béton est établi conformément au B.4.3.3 de la norme NF EN 13670/CN.

Le contenu du Plan Qualité relatif aux parties métalliques de l'ouvrage est conforme aux dispositions de l’article 3.2 du fascicule 56 du CCTG et, par dérogation à l'annexe A1 du fascicule 66 du CCTG, à l'annexe C de la norme NF EN 1090-2.

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 Plan d’Assurance Qualité et est soumis au visa du maître d'œuvre, en même temps que les documents

* + 1. Points d'arrêt et points critiques

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous. Les délais de préavis et de levée sont définis dans le PAQ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Phase des travaux | Points d'arrêt | Délai de préavis | Délai pour point d’arrêt |
| Implantation de l'ouvrage | Acceptation du piquetage complémentaire | 5 jours | 3 jours |
| Fondations sur micropieux | Acceptation des résultats d’essai sur les armatures non normalisées avant livraison sur chantier  Acceptation du forage des micropieux avant injection Acceptation de l’ensemble des micropieux d’un appui et  Acceptation des fouilles d’élément de liaison une fois le béton de propreté mis en oeuvre | 5 jours | 2 jours |
| Fondations superficielles | Conformité du fond de fouille d'une fondation superficielle (niveau et réglage de la fouille, nature et portance du sol). | 5 jours | 2 jours |
| Bétonnages | Acceptation des centrales à béton  Autorisation de l’épreuve de convenance  Acceptation du ferraillage avant tout bétonnage  Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage | 5 jours | 3 jours |
| Montage à blanc | |  | | --- | | Montage à blanc de la passerelle et des rampes en usine (chacun indépendamment) | |  |  |
| Structures métalliques | Réception des soudures en atelier  Réception des soudures sur site  Acceptation de l'ossature métallique finie (PV de réception des assemblages, contrôles géométriques) | Mise en œuvre du soudage en atelier  Expédition des éléments de l'atelier sur le site  Exécution du soudage sur chantier  Exécution du montage sur chantier | 3 jours |
| Tabliers équipements | Acceptation de l’état de surface  Réception du revêtement antidérapant  Acceptation du bon positionnement des mains courantes avant soudures définitives |  | 3 jours |
| Appareils d’appuis | Acceptation du réglage et de l'implantation des appareils d'appui |  | 3 jours |
| Opération de mise en place | Autorisation d’amorcer une phase de pose à la grue |  | 3 jours |
| Épreuves de chargement | Autorisation de réaliser les épreuves de chargement. |  | 3 jours |

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

Les modalités de traitement d’une non-conformité sont soumises au visa du maître d’œuvre et constituent un point d’arrêt.

## DOCUMENT D’ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER

(Norme NF EN 13670/CN, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 4.2.2 de la norme NF EN 1090-2+A1, 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.

La note 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.

## PROCEDURES D’EXECUTION

* + 1. Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution attendues (liste non exhaustive) sont les suivantes :

* Implantation et terrassements,
* Réalisation des fondations
* Réalisation des ouvrages provisoires de première catégorie,
* Réalisation des ouvrages béton armé
* Fabrication en usine de l'ossature métallique du tablier,
* Transport des éléments du tablier,
* Assemblage du tablier,
* Mise en place du tablier,
* Réalisation des bossages et pose des appareils d'appui,
* Équipements du tablier et finitions
* Programme des épreuves établies par l'entrepreneur suivant les prescriptions de l'article intitulé «Epreuves de l'ouvrage» du chapitre 4 du présent CCTP. Equipements du tablier (étanchéité, corniches, dispositifs de retenue, dispositifs de drainage, joints de dilatation, dispositifs de visite et d'entretien, couche de roulement).
  + 1. 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.

Les programmes d'exécution suivants sont établis conformément à la norme NF EN 10902+A1 et sont annexés au Plan Qualité de l'entrepreneur :

* Le programme de soudage,
* Le programme de montage provisoire en atelier,
* Le programme de transport de l'atelier sur le site,
* Le programme de montage sur chantier.
  + 1. 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.

* + 1. Assurance de la qualité pour les micropieux

**L’EQUIPE MISE EN PLACE POUR LES TRAVAUX**

Le Plan d'Assurance Qualité devra préciser :

* Le rôle et les responsabilités du personnel d’encadrement (expérience d’au moins 10 ans sur des travaux de micropieux), qui prendra, notamment, les décisions en cas d’écart par rapport aux prévisions,
* Le rôle et les responsabilités des foreurs qui opéreront sur les foreuses (expérience d’au moins 10 ans sur des travaux de micropieux),
* Le rôle et les responsabilités des personnes chargées des injections,
* Le rôle et les responsabilités du personnel disposant des habilitations pour les travaux de soudure.

L’expérience du personnel affecté au chantier devra être fournie dans le PAQ.

Le maitre d’oeuvre se réserve le droit de refuser un foreur ou tout autre personnel de production ou d’encadrement, s’il juge son expérience insuffisante ou inadaptée au regard de son curriculum vitae, dès la fourniture du PAQ (exemple : forage uniquement dans le rocher), ou en cours de chantier si son appréciation des terrains est insuffisante.

De même en cas de défaut de décision adaptée de la part de l’encadrement du chantier, le maitre d’oeuvre pourra demander son remplacement.

**ELEMENTS SPECIFIQUES DU PAQ LIES AUX MICROPIEUX DE TYPE II**

Le Plan d'Assurance Qualité de l’entrepreneur, sera soumis à l’agrément du maitre d’œuvre, et définira notamment :

* La procédure d’exécution des micropieux détaillant :
* Les caractéristiques des éléments constitutifs des micropieux avec un schéma de principe (tubage provisoire, tubes pétroliers, manchons, coulis de gaine, coulis d’injection, platine…),
* Le mode d’assemblage des tubes pétroliers et des platines,
* Les caractéristiques du matériel de forage et d’injection,
* La profondeur minimale de forage définie dans le cadre des études d’exécution à la charge de l’entreprise,
* L’ordre d’exécution des micropieux,
* Les opérations de scellement (coulis de gaine),
* Les opérations d’injection sous pression du coulis (pression d’injection retenue à préciser),
* Les modalités de maintien des parois de forage et moyens de contrôles mis en œuvre pour s’assurer du maintien,
* Les moyens mis en œuvre pour contrôler la profondeur et la verticalité des micropieux,
* Les moyens mis en œuvre pour centrer l’armature dans le micropieu,
* Les moyens mis en œuvre pour éviter toute pollution de l’environnement lors des travaux des micropieux (notamment lors des phases d’injection sous pression de coulis),
* Les moyens mis en œuvre en cas de dépassement important du volume d’injection théorique du coulis de gaine (à partir de 2 volume théorique), ou en cas de sous consommation par rapport au volume théorique (moins de 80% du volume théorique).
* Les procédures d’essais de conformité et d’essais de contrôle,
* Les modalités d’épreuves sur les coulis de ciment,
* Les modalités de contrôle interne et externe.
  + 1. Assurance de la qualité pour les ouvrages provisoires

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 5 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 1090-2+A1, art. 9.2 du fasc.66 du CCTG)

* + - 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 en ce qui concerne 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.

* + - 1. Dessins des ouvrages provisoires

Outre les spécifications de l'article 5.1.4 du fascicule 65 du CCTG, les dessins joints au projet 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.

* + - 1. Règles de calcul

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

* + - 1. 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.
  + 1. Assurance de la qualité pour les bétons

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 8 du fasc. 65 du CCTG)

* + - 1. Nature et qualité des différents constituants

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

Pour les granulats (normes NF EN 12620+A1 et NF P 18-545), le Plan Qualité 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 (normes NF EN 12620+A1 et NF EN 13139),
* Propreté des sables et graves (normes NF EN 933-8+A1 et NF EN 933-9+A1),
* Polluants organiques (norme NF EN 1744-1+A1),
* 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+A1),
* 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 NF P 18-576),
* Le 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),
* La sensibilité au gel-dégel (normes NF EN 1097-6 et NF EN 1367-1).

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

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

* + - 1. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons

Alcali-réaction

**Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons**

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

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document intitulé "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'oeuvre, 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 intérieurs 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'oeuvre, 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 P18-594 sont 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 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 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 intérieur effectué par le producteur de granulats et le titulaire 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.

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.

Réaction sulfatique interne

Le Plan Qualité précise les dispositions prises par le titulaire 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.

* + - 1. Bétonnage dans des conditions climatiques extrêmes

(Norme NF EN 13670/CN)

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

* + - 1. Dispositions particulières 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.

* + 1. Assurance de la qualité pour les armatures de béton armé

(Norme NF EN 13670/CN, art. 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions en matière de maîtrise de la conformité pour les armatures de béton armé sont établies conformément aux articles 4, 6 et 10 de la norme NF EN 13670/CN et à l'article 6.6 du fascicule 65 du CCTG.

En complément, si des dispositifs de raboutage des armatures (manchons) sont prévus ou utilisés, le Plan Qualité précise leurs caractéristiques et leur provenance.

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

* + 1. **Assurance de la qualité pour l’acier de charpente métallique**

Le P.A.Q. précisera les modalités du contrôle interne relatif à l'exécution des charpentes métalliques et ce pendant toutes les phases :

* De la réception des produits,
* Des travaux en atelier,
* Du montage à blanc,
* De la manutention et du transport,
* Du montage sur le site,
* Du vérinage du tablier
* De la mise sur appui définitif.

Le P.A.Q. devra préciser suivant quel calendrier devront être remis les documents visés par le cadre du P.A.Q. (documents préalables à l'exécution, documents d'exécution et de suivi), et quels sont les points critiques et d'arrêt correspondant.

La procédure relative aux travaux de fabrication des éléments de charpente métallique de la passerelle en acier seront également précisées dans le PAQ, notamment :

* La provenance des matériaux acier ;
* Les procédures d’oxycoupage des aciers ;
* Les procédures de soudage spécifique à l’acier autopatinable ;
* Les procédures de levage avec le type d’élingues utilisées en usine et sur site ;
* Les procédures de sablage en usine et de stockage pour formation de la patine de l’acier autopatinable ;
* Les procédures de resablage et de retouche sur site sur l’acier autopatinable
  + 1. Assurance de la qualité pour le revêtement antidérapant

La procédure de mise en oeuvre du revêtement précise la nature et la compatibilité, vis-à-vis du support.

* + 1. Assurance de la qualité pour les opérations de levage à la grue

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

* Les caractéristiques des engins de levage ;
* La position exacte de ces engins pendant les opérations de levage ;
* Les travaux préparatoires éventuellement nécessaires ;
* 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.
  + 1. Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue
       1. Certification et marquage

Les dispositifs de retenue métalliques sont concernés par le marquage CE, à l’exception des dispositifs permettant d’assurer la continuité du niveau de retenue en interruption de GBA/DBA, pour des interruptions inférieures à15ml : capots métalliques de longueur inférieure à15m ainsi que les capots hydrauliques. Ces dispositifs sont soumis au marquage NF058 conformément àla RNER.

L'Entrepreneur proposera à l'agrément du Maitre d'oeuvre la fiche technique du produit certifié CE comprenant entre autres (liste non exhaustive) :

* Le(s) certificat(s) CE ou DOP (déclaration de performance) précisant les caractéristiques de fonctionnement (WN, DN, VIN, Sévérité de choc) du dispositif pour chacun des niveaux de retenue et design concerné par le projet ;
* La notice de montage et d’entretien (y compris plans côtés d’implantation et de montage, description des composants, prise en compte de la durabilité) de chaque design signalé dans le(s) certificat(s) CE ;
* Pour chaque design signalé dans le certificat CE et concerné par le projet, la longueur testée et la longueur d’efficacité, ainsi que la longueur déformée pour chaque essai de type initiaux (issus des rapports d’essais de type initiaux –les extraits de rapport seront fournis) ;
* Les possibilités de raccordement à d’autres dispositifs de retenue (de la même famille de produits ou d’une autre famille de produits, ou d’un autre fabricant ou d’un dispositif de retenue en béton coulé en place ou d’un dispositif de retenue métallique NF) disposant d’une certification NF058 Equipement de la Route ou faisant l’objet d’une demande de certification NF058 Equipement de la Route.
* Les certificats NF058 ou attestation de dépôt de dossier auprès de l’ASCQUER seront fournis (le raccordement devra être certifié pour le niveau de retenue le plus faible des deux dispositifs de retenue à raccorder), ainsi que les plans côtés et les notices de pose et d’entretien des raccordements proposés et ayant fait l’objet de la certification.
* Les systèmes de dilatation des dispositifs de retenue proposés devront disposer de la certification NF058. Une notice descriptive de ces systèmes, associée de plans côtés, sera fournie avec le certificat NF058.
* Les principes et conditions d’implantation appliqués au projet ;
  + - 1. Acceptation du modèle de dispositifs de retenue marqués CE

Le titulaire est tenu de fournir, à l'appui de sa demande d'agrément d'un dispositif de retenue muni du marquage CE :

* La déclaration des performances du produit,
* Le certificat de constance des performances du produit délivré par l'organisme de certification,
* La notice de montage et d'entretien, y compris les plans associés,
* Les rapports (au moins une fiche de synthèse des résultats et une fiche présentant le dispositif testé) et les films d'essais de choc,
* Les informations suivantes, si elles ne figurent pas dans la notice et/ou les rapports d'essais de choc :
* Dimensions : largeur, hauteur, profondeur,
* Tolérance sur la hauteur,
* Spécifications de conception des éléments constitutifs (matériaux, protection anticorrosion, formes, dimensions, description détaillée…), des modalités d’assemblage et de mise en œuvre,
* Spécifications de conception de l'installation
* Conditions d'implantation
* Linéaire minimum à installer pour obtenir l’efficacité du dispositif (longueur d’efficacité),
* Linéaire installé lors des essais,
* Linéaire endommagé lors des essais et identification des éléments endommagés,
* Modalités de réparation (procédure de remplacement des éléments endommagés, disposition retenue pour conserver le calepinage, ...),
* Éléments projetés lors des essais (identification, dimensions, poids, localisation...),
  + - 1. Réception sur chantier des dispositifs de retenue

Dans le cadre du contrôle intérieur, le titulaire établit et remet au maître d'œuvre une fiche de suivi attestant :

* Son contrôle de la provenance et de la qualité des matériaux ainsi que les essais réalisés (visuel, ressuage ou magnétoscopie, pesée, conformité de la galvanisation, etc.),
* Son contrôle de toute absence de défauts ou d'endommagements,
* Son contrôle de la conformité des dimensions réelles aux dimensions portées sur les plans d'exécution de l'ouvrage.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre s'assure de :

* L'existence du marquage attendu (marquage CE ou, pour un dispositif générique, marquage NF des éléments constitutifs) et relève le numéro du ou des lots correspondants.
* La conformité des caractéristiques des matériaux (nuance d’acier…) des éléments du dispositif de retenue avec ceux de l’essai normalisé de type initial,
* La conformité de la géométrie des éléments du dispositif de retenue avec celle de l’essai normalisé de type initial.
  + 1. Assurance de la qualité pour les épreuves

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 mesure, des échafaudages et des passerelles (conformément au programme de charge),
* Acceptation des fiches de pesée des véhicules.
  + 1. Assurance de la qualité pour les appareils d’appui
       1. Acceptation des appareils d'appui

Dans le cadre de son contrôle extérieur, le maître d'œuvre s'assure de l'existence du marquage et relève le numéro du ou des lots correspondants.

Dans le cadre de son contrôle interne, l'entrepreneur remet au maître d'œuvre une fiche de suivi attestant :

* Son contrôle de toute absence de défauts ou d'endommagements,
* Son contrôle de la conformité des dimensions réelles aux dimensions portées sur les plans d'exécution de l'ouvrage.
  + - 1. Pose des appareils d'appui

Dans le cadre de son contrôle interne, l'entrepreneur remet au maître d'œuvre une fiche de contrôle attestant de :

* La vérification du bon positionnement en place par rapport à l'emplacement prévu sur les plans ;
* L'absence de défaut de calage, notamment au niveau du bossage supérieur, et le parfait réglage des appareils d'appui glissants.

Ces contrôles sont réalisés avant et après une éventuelle opération de libération par vérinage des déformations prises pendant le chantier.

## SCHEMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'oeuvre un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets (SOSED) 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,
* Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

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

## PLAN DE RESPECT DE L’ENVIRONNEMENT

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'oeuvre un Plan de Respect de l’Environnement (PRE) dans lequel il décrit de manière détaillée :

* Les risques environnementaux induits pas les travaux,
* Les moyens de prévention de ces risques,
* Les moyens mis en oeuvre lors des pollutions accidentelles.

## DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERIEUR

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

Lors de l'exécution, le titulaire adresse au maître d'oeuvre les documents de suivi au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle intérieur.

## ETUDES GEOTECHNIQUES

Dans le cadre du son marché l’entrepreneur procède à la mission G3 au sens de la norme NF P 94-500.

L’étude géotechnique du niveau G2 AVP est jointe en annexe au marché. Si après l’analyse de cette étude, l’entrepreneur juge nécessaire d’effectuer des investigations géotechniques complémentaires (sondages, essais, …) afin de pouvoir réaliser l’étude géotechnique G3, l’ensemble de ces investigations est inclus dans la rémunération de base et ne pourra donner lieu à aucune rémunération complémentaire.

## ETUDES D’EXECUTION - GENERALITES

(Art. 29.1 du CCAG-T, art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 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 ;
* Les études de niveau G3 au sens de la NF P 94-500 réalisées par un bureau d’études spécialisé.

Les notes de calculs électroniques doivent être 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.

## BASES DES ETUDES D’EXECUTION

(Art. 4.2.1.2.1 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 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 du titulaire.

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

Elle précise également les méthodes et moyens de calcul et les bases numériques des calculs.

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

## PRESENTATION DES ETUDES D’EXECUTION

* + 1. Notes de calculs

Les notes des calculs seront obligatoirement dactylographiées. Elles comporteront un cartouche, un sommaire et seront paginées. Chaque note aura :

* Un titre
* Un numéro unique
* Un indice

De plus, le cartouche précisera l’indice de diffusion, la date de diffusion ainsi que les noms de l’auteur et des contrôleurs.

Toutes les modifications, entre deux indices, seront clairement repérées dans le texte.

* + 1. Plans

Les plans seront obligatoirement réalisés sous la DAO. Ils comporteront un cartouche, un sommaire et seront paginés. Chaque plan aura :

* Un titre
* Un numéro unique
* Un indice

De plus, le cartouche précisera l’indice de diffusion, la date de diffusion ainsi que les noms de l’auteur et des contrôleurs.

Toutes les modifications, entre deux indices, seront clairement repérées par des nuages.

## TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCUL

D'une manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont effectuées selon les modalités précisées dans les documents suivants :

* Les normes NF EN 1990 et NF EN 1990/A1 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA,
* Les normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-3 à NF EN 1991-1-7 ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF EN 1991-1-1/NA et NF EN 1991-1-3/NA à NF EN 1991-1-7/NA,
* La norme NF EN 1991-2 et son annexe nationale, la norme NF EN 1991-2/NA,
* La 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,
* Les normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1992-1-1/NA et NF EN 1992-2/NA,
* La norme NF EN 1997-1 et son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, ainsi que les normes d'application nationales NF P 94-261, NF P 94-262, NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282,
* Les normes NF EN 1998-1, NF EN 1998-2, NF EN 1998-5 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1998-1/NA, NF EN 1998-2/NA, NF EN 1998-5/NA,
* Le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique,
* Le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français,
* L’arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal ».
* Le guide « ponts en zone sismique, conception et dimensionnement selon l’eurocode 8 » du CEREMA

L'attention du titulaire est en outre attirée sur le fait que le présent CCTP constitue le document intitulé "document particulier", "document particulier du marché", "projet individuel" ou encore "projet particulier" dans les normes visées ci-dessus.

## ACTIONS ET SOLLICITATIONS

* + 1. Charges permanentes
       1. Poids propre des structures

(Normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA)

Conformément à l'article 4.1.2 (5) de la norme NF EN 1990, le poids propre de la structure peut être représenté par une valeur caractéristique unique calculée sur la base des dimensions nominales figurant sur les plans d'exécution et des poids volumiques suivantes :

* Poids volumique du béton armé des appuis et de la traverse : 25 kN/m3,
* Poids volumique des parties métalliques en alluminium : 27 kN/m3,
  + - 1. Equipements et superstructures du tablier

(Normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA)

Le poids propre des équipements du tablier doit être évalué en tenant compte des poids volumiques ou linéiques et des coefficients majorateurs et minorateurs donnés par le tableau ci-dessous :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Equipement | Coef. Majorateur | Coef. Minorateur |
| Revêtement antidérapent | 1,2 | 0,8 |
| Garde-corps | 1,0 | 1,0 |

* + 1. Charges d'exploitation

(Normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

* + - 1. Charges de trottoirs et charges de foule

Les ouvrages ne comportant aucun trottoir, seuls les groupes de charges gr1a, gr1b et gr2, dont les valeurs caractéristiques sont définies par le tableau AN4.4a de la norme NF EN 1991-2/NA, sont applicables sur les ouvrages.

Compte tenu de leur situation géographique, il doit être calculé les ouvrages avec le modèle de foule défini dans l'article 4.3.5 de la norme NF EN 1991-2.

* + 1. Charges pour la vérification à la fatigue

(Normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

Aucun modèle de charge de fatigue n'est à prendre en compte.

* + 1. Actions en cours d'exécution autres que les actions permanentes et thermiques

(Normes NF EN 1991-1-6 et NF EN 1991-1-6/NA)

En construction, le titulaire considère au minimum les charges caractéristiques de construction suivantes :

* Une charge Qca représentant le personnel et le petit outillage modélisée par une charge uniformément répartie qca,k de 1,0 kN/m² ;
* Une charge Qcb représentant le stockage d'éléments déplaçables modélisée par une charge uniformément répartie qcb,k de 0,2 kN/m² et une charge concentrée Fcb,k de 100 kN.

En outre, dans sa note d'hypothèses générales, le titulaire précise la valeur des charges suivantes en fonction du matériel qu'il prévoit d'utiliser :

* Une charge Qcc représentant les équipements non permanents et prise égale à sa valeur réelle, avec toutefois un minimum aussi pénalisant qu'une charge uniformément répartie de valeur caractéristique qcc,k égale à 0,5 kN/m² ;
* Une charge Qcd représentant les machines et équipements lourds déplaçables et prise égale à sa valeur réelle ;
* Une charge Qce représentant les accumulations de matériaux de rebut déplaçables et prise égale à sa valeur réelle ;
* Une charge Qcf représentant les charges dues à des parties d'une structure dans des phases provisoires, avant que les actions définitives ne développent leurs effets ; pour la détermination de cette charge, conformément au tableau A.1 de l'annexe A de la norme NF EN 1991-1-1, le poids volumique du béton frais est à majorer de 1 kN/m3 par rapport au poids volumique du béton durci.

L'action du vent en construction Qwk doit être déterminée conformément à la norme NF EN 1991-1-4 et à son annexe nationale, en prenant comme données particulières celles indiquées au sous-article intitulé "Vent" du présent article du présent CCTP.

* + 1. Vent

(Normes NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-4/NA)

**Généralités**

Il est rappelé que les effets du vent sur l'ouvrage doivent être déterminés en construction et en service, et que, pour cette seconde situation, deux types de vent doivent être considérés :

* Un vent Fwk, non cumulable aux charges de trafic, calculé avec la valeur de base de la vitesse de référence indiquée dans le tableau ci-dessous, et appliqué sur le tablier seul sans trafic,
* Un vent Fwk,trafic, cumulable aux charges de trafic, calculé avec la même valeur de base de la vitesse de référence et appliqué sur la hauteur du tablier et des véhicules conformément à l'alinéa (a) de l'article 8.3.1.5 de la norme NF EN 1991-1-4 ; conformément à la norme NF EN 1990/A1/NA, cette force de vent doit être pondérée par un coefficient ψ0 pris égal à 0,6.

**Données particulières**

Les paramètres à utiliser pour le calcul des effets du vent sont :

|  |  |
| --- | --- |
| oefficient | Valeur |
| Hauteur de référence Ze | 10 m |
| Vitesse de référence Vb,o | 24 m/s |
| Coefficient de direction Cdir | 1,0 |
| Coefficient de saison Cseason (en construction) | 1 |
| Catégorie de terrain (classe de rugosité) | II |
| Coefficient orographique Co(Ze) | 1,0 |
| Coefficient de force | 1,0 |

**Coefficient structural CsCd**

(Note 2 de l'article 8.2 de la norme NF EN 1991-1-4)

L'ouvrage étant suffisamment rigide en service et en construction, il n'est pas nécessaire de procéder au calcul de la réponse dynamique du pont. Le coefficient structural CsCd défini dans l'article 8.2 de la norme NF EN 1991-1-4 peut donc être pris égal à 1.

* + 1. Neige

(Normes NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-3/NA)

L’ouvrage est situé en zone A1. La valeur caractéristique sk est égale à 0.45kN/m².

* + 1. Actions thermiques

(Normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA)

Les effets de la température sont déterminés conformément aux indications des normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, en considérant notamment que :

* Le module du béton à prendre en compte est le module instantané,
* Le coefficient de dilatation thermique du béton est fixé à 10-5m/m/C conformément au paragraphe (5) de l'article 3.1.3 de la norme NF EN 1992-1-1.
* Le coefficient de dilatation thermique de l’aluminium est fixé à 24.10-6
  + - 1. Variations uniformes de la température

Conformément aux normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, l'ouvrage étant situé dans le département de La Mayenne, les efforts dans la structure dus aux variations uniformes de température sont calculés avec les températures extrêmes dans le tablier Te suivantes :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Max | Min |
| Températures extrêmes de l’air sous abri T | 40°C | -20°C |
| Corrections ΔTe | +16°C | -3°C |
| Températures extrêmes dans le tablier Te | +56°C | -23°C |

* + - 1. Gradient thermique dans les appuis en béton

Conformément à l'article 6.2.2 de la norme NF EN 1991-1-5, il convient de tenir compte d'un gradient thermique linéaire de 5°C entre les faces extérieures opposées des piles en béton et de 15°C entre les faces intérieures et extérieures des murs en béton.

* + - 1. Action caractéristique de la température

L'action caractéristique de la température Tk est obtenue en combinant l'effet d'une variation uniforme de température (positive ou négative et notée VUT ci-après) et l'effet d'un gradient thermique (positif ou négatif et noté GT ci-après) de la façon suivante :

Tk = VUT + 0,75.GT ou Tk = GT + 0,35.VUT

* + 1. Efforts horizontaux transmis par le tablier aux appareils d’appui
       1. Cas des appareils d’appui en élastomère fretté

Dans le cas d'appareils d'appui en élastomère fretté, la répartition des efforts horizontaux entre les différents appuis est calculée en prenant en compte les raideurs réelles des appareils d'appui, des appuis et des fondations.

* + 1. Chocs de véhicules sur les appuis

(Normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

Aucun des appuis de l'ouvrage n'est susceptible d'être soumis à un choc de véhicules.

* + 1. Action des terres en contact avec l'ouvrage

Sauf proposition différente et justifiée de l'entrepreneur, lorsqu'elles ne sont pas définies dans le dossier géotechnique, les caractéristiques des terres et remblais en contact avec l'ouvrage sont les suivantes :

* Poids volumique égale à 20 kN/m3 ;
* Cohésion nulle, angle de frottement interne 30°, module pressiomètrique de 10 MPa ;
* Coefficient de poussée des terres derrière les culées déduit des tables de Caquot-Kerisel
  + 1. Charges d'exploitation sur les remblais d'accès et les appuis d'extrémité

(Normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

Conformément aux articles 4.9 et 5.9 de la norme NF EN 1991-2, tous les murs des culées doivent résister aux effets des charges verticales uniformément répartie de 5kN/m2. Les autres charges de compactage à considérer le cas échéant.

## ÉTUDE DYNAMIQUE

Une étude du comportement dynamique de la passerelle est à réaliser dans le cadre des études d’exécution selon le guide du SETRA "Passerelles piétonnes : Evaluation du comportement vibratoire sous l'action des piétons ».

La classe de l’ouvrage est II. Le niveau de confort attendu est moyen.

## SÉISME

* + 1. Généralités

Les calculs sismiques sont conduits selon le guide du CEREMA « Ponts en zone sismique : conception et dimensionnement selon l’eurocode 8 » avec les paramètres suivants :

* Accélération de référence : agr = 0.7m/s², associé à la zone de sismicité faible et une durée de vie théorique de l’ouvrage de 100 ans
* Coefficient d'importance I = 1.2 associé à une catégorie d’importance III
* Soit une accélération horizontale de calcul : ag =I agr = 0.84m/s²
* Et une accélération verticale de calcul : avg = 0,9 ag = 0.76m/s²
* Coefficient de sol S = 1. 5 associé à une classe de sol : B
* Coefficient topographique ST = 1
  + 1. Hypothèses applicables aux ouvrages autres que cadres ou portiques

**Séisme horizontal**

L'ouvrage est dimensionné selon cette direction dans l'hypothèse d'un comportement essentiellement élastique des matériaux constitutifs de ses appuis (conception en ductilité limitée, q≤ 1,5).

Le modèle de calcul doit prendre en compte le module de cisaillement dynamique des appareils d'appui en caoutchouc fretté. Sauf proposition différente de l'entrepreneur étayée par des essais spécifiques à sa charge, la valeur de ce module est prise égale à 1MPa. L’analyse sismique est menée en considérant l’inertie brute des sections des appuis et un coefficient de comportement q=1. Le coefficient d’amortissement structurel est pris égal à 5 %.

Le spectre de calcul pour le calcul au séisme est déterminé suivant le guide du CEREMA. Il faut noter, d'une part, que les déplacements obtenus à partir de ce spectre sont à remultiplier par le coefficient de ductilité en déplacement et, d'autre part, qu'il est possible de choisir des coefficients de comportement différents dans chacune des directions horizontales d'excitation. Le coefficient d’amortissement structurel est pris égal à 5 %.

Une analyse spectrale multi-modale est conduite selon chaque direction horizontale associée à l'utilisation des spectres de réponse (si q=1) ou de calcul (si q>1).

Les forces statiques équivalentes correspondant aux différents modes de vibration sont déduites des spectres, à partir de la fréquence propre de ces modes et de leur facteur de participation. Le nombre de modes à prendre en compte et la façon de les combiner sont établis conformément aux 4.2.1.2 et 4.2.1.3 de la norme NF EN 1998-2 et du guide du CEREMA.

Le critère d’applicabilité de la méthode du coefficient de comportement (régularité vis-à-vis de l’appel en ductilité dans les différents appuis) doit faire l’objet d’une vérification a posteriori conformément au §4.1.8 de la norme NF EN 1998-2 et du guide du CEREMA. Si ce critère s’avérait ne pas être vérifié, il conviendrait soit de revoir le dimensionnement (ferraillage) des appuis, soit de procéder à la justification de l’ouvrage au séisme selon une analyse non-linéaire plus fine (de type poussé progressive).

**Séisme vertical**

Le calcul selon la direction verticale est réalisé sur la base d'un comportement strictement élastique (q=1). Une analyse spectrale multi-modale est conduite. Les forces statiques équivalentes correspondant aux différents modes de vibration sont déduites du spectre de réponse à partir de la fréquence propre de ces modes et de leur facteur de participation. Le nombre de modes à prendre en compte et la façon de les combiner sont établis conformément aux 4.2.1.2 et 4.2.1.3 de la norme NF EN 1998-2 et du guide du CEREMA.

**Séisme en phase de construction**

L’action du séisme est à prendre en compte durant en considérant une valeur d’accélération de référence réduite, définie ci-avant dans ce chapitre.

Les justifications sont conduites sous l'hypothèse d'un comportement essentiellement élastique des matériaux. (Conception en ductilité limitée, q <=1,5).

**Combinaisons sismiques**

La combinaison des sollicitations provoquées par les différentes composantes du séisme est effectuée selon les indications du guide du CEREMA et en particulier selon la relation E = +/E1 +/-0,3 E2 +/- 0,3 E3 dans laquelle E1 est successivement la composante longitudinale, transversale puis verticale du séisme.

Conformément aux recommandations de ce guide, la combinaison telle que E1 représente la composante verticale de l’action sismique n’est en pratique à considérer que pour la justification des appareils d’appui.

## COMBINAISONS D’ACTIONS

(Normes NF EN 1990, NF EN 1990/A1, NF EN 1990/NA et NF EN 1991/A1/NA)

* + 1. Rappel des notations adoptées

**Actions générales**

Gk,sup : effet défavorable du poids propre et des superstructures, considérés avec leur valeur caractéristique supérieure

Gk,inf : effet favorable du poids propre et des superstructures, considérés avec leur valeur caractéristique inférieure

Gset : effet défavorable des tassements d'appui

Tk : effet de la tracé considérée avec sa valeur caractéristique

gr-c : effet des groupes de charges gr1a, gr1b, gr2, gr3 ou gr5 considérés avec leur valeur caractéristique

gr-fq : effet des groupes de charges gr1a, gr1b, gr2, gr3 ou gr5 considérés avec leur valeur fréquente

gr-a : effet des groupes de charges gr1a, gr1b, gr2, gr3 ou gr5 considérés avec leur valeur d'accompagnement

Fwk : effet du vent considéré avec sa valeur caractéristique

Fa : effet d'une action accidentelle

We : effet du vent en cours d'exécution

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que les effets du retrait et du fluage du béton ne figurent pas dans les combinaisons explicitées ci-dessous pour en simplifier le formalisme mais sont bien à prendre en compte dans tous les états limites avec une pondération unité.

* + 1. Combinaisons d'actions à l'état limite de service
       1. En service, combinaisons caractéristiques

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

Gk,sup + Gk,inf + Gset + gr1 + 0,6.Tk

Gk,sup + Gk,inf + Gset + gr1 + 0,3.Fwk

Gk,sup + Gk,inf + Gset + gr2 + 0,6.Tk

Gk,sup + Gk,inf + Gset + gr2 + 0,3.Fwk

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Tk + 0.4.gr1

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Fwk + 0.4 gr1

* + - 1. En service, combinaisons fréquentes

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

Gk,sup + Gk,inf + Gset + 0.40.gr1 + 0,5.Tk

Gk,sup + Gk,inf + Gset + 0,6.Tk

Gk,sup + Gk,inf + Gset + 0,2.Fw

* + - 1. En service, combinaisons quasi permanentes

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivantes :

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pk + 0,5.Tk

* + - 1. En phase de construction

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

Gk,sup + Gk,inf + Pm + Fwk + Qc

Gk,sup + Gk,inf + Pm + Tk + Qc

* + 1. Combinaisons d'actions à l'état limite ultime de résistance
       1. Combinaisons fondamentales, en service

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

1,35.Gk,sup + Gk,inf + 1,20.Gset + 1,35.gr1 + 1,50. (0,3.Fwk)

1,35.Gk,sup + Gk,inf + 1,20.Gset + 1,35.gr1 + 1.50 (0.6 Tk)

1,35.Gk,sup + Gk,inf + 1,20.Gset + 1,35.gr2 + 1.50 (0.3 Fwk)

1,35.Gk,sup + Gk,inf + 1,20.Gset + 1,5.Tk + 1,35.gr1

1,35.Gk,sup + Gk,inf + 1,20.Gset + 1,50.Fwk

* + - 1. Combinaisons fondamentales, en phase de construction

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

1,35.Gk,sup + Gk,inf + Pm + 1,50.Fwk + 1,35.Qc

1,35.Gk,sup + Gk,inf + Pm + 1,50.Tk + 1,35.Qc

* + - 1. Combinaisons accidentelles

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivante :

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pm + Fa + 0,5.Tk

L'ouvrage étant situé en zone sismique, les combinaisons définies au g doivent également être prises en compte.

Les combinaisons des effets en situation sismique de calcul sont rappelées ci-dessous : Gk + Pm + AEd + ø21gr-c + Q2

Pour les justifications de certains équipements, par exemple les appareils d’appui et les joints de chaussée, il convient en outre de prendre en compte la moitié des effets des actions thermiques caractéristiques (Sth) ainsi que les effets des déformations différées (retrait, fluage...)(Sdiff). La combinaison sismique devient alors :

Gk + Pm + AEd + ø21gr-c + Q2 + 0,5Sth + Sdiff

Pour ces combinaisons, le pont n’étant pas considéré comme un ouvrage urbain à trafic intense, le coefficient ø21 de pondération des charges d’exploitation est pris égal à 0.

Q2 représente la valeur quasi-permanente des actions de longue durée.

* + 1. Equilibre statique

Il convient de vérifier l'équilibre statique de la structure pendant toutes les phases de construction. Celui-ci doit être assuré sous la combinaison d'actions

1,05.Gk,sup + 0,95.Gk,inf + Pm + 1,35.Qc

dans laquelle Gk,sup et Qc sont la fraction de poids propre et la fraction de charges en cours d'exécution défavorables à l'équilibre et Gk,inf est la fraction de poids propre favorable à l'équilibre.

## JUSTIFICATION DE LA PASSERELLE (TABLIER)

* + 1. Généralités

L’ensemble des justifications de la passerelle sera réalisé selon les directives de l’Eurocode 9 et de ses annexes nationales et dans le respect des différentes normes applicables, y compris les Eurocodes 0 et 1.

En fonction de la solution proposée par l’entreprise, celle-ci proposera au maître d’œuvre une note d’hypothèses de calculs présentant l’ensemble des matériaux utilisés ainsi que les dimensionnements qui seront réalisés pour répondre aux prescriptions de l’EC9.

D’une manière générale, seules les poutres latérales de la charpente assureront la résistance de l’ouvrage. Quel que soit le système de platelage utilisé, il n’en sera pas tenu compte dans la justification de la charpente.

* + 1. Stabilité générale

Les justifications présentées permettront de montrer la stabilité de la structure dans toutes les phases de construction, de manutention ou lançage de la charpente.

* + 1. Justifications de la charpente vis-à-vis du déversement

Les justifications de la charpente vis-à-vis du déversement sont menées selon le principe de la méthode générale décrite au 6.3.4.1 de la norme NF EN 1993-2.

La charge critique traduisant le flambement latéral de la membrure comprimée est déterminée en considérant une section constituée de l'aire de la membrure et en tenant compte le cas échéant des variations d'épaisseur des tôles. Les déformations transversales sont bloquées sur les piles et les culées. Les éléments transversaux courants sont modélisés par des appuis élastiques discrets. La membrure est chargée par un effort normal variable.

* + 1. Justifications de la charpente vis-à-vis des effets dynamiques

La passerelle est de classe II. Un calcul des accélérations et fréquences sera mené en tenant compte des indications suivantes :

* Les accélérations acceptables seront les suivantes :
* accélération verticale : inférieure à 0,5 m/s²
* accélération horizontale : inférieure à 0,1 m/s²
* En termes de fréquence de vibration, la passerelle devra se trouver dans les zones amenant un confort acceptable pour les usagers, c’est à dire permettant une utilisation de la passerelle dans de bonnes conditions quel que soit le chargement mis en œuvre. En conséquence, les fréquences se trouveront dans les intervalles suivants :
* Fréquence verticale < 1.7 Hz ou bien compris entre 2.1 et 2.6 Hz, ou bien encore supérieure à 5 Hz,
* Fréquence horizontale < 0.5 Hz ou bien compris entre 1.1 et 1.3 Hz, ou bien encore supérieure à 2.5 Hz
  + 1. Optimisation des sections

Les études d’exécution comprennent l’optimisation des quantités d’acier tout en respectant les contraintes (dynamiques, déformation, structurelles,…).

## JUSTIFICATION DES APPAREILS D'APPUI

(Normes NF EN 1337-1, NF EN 1337-2, NF EN 1337-3 et NF EN 1337-5)

* + 1. Généralités

Pour la détermination des réactions d'appui verticales au niveau des appareils d'appui, le titulaire tient compte des coefficients de répartition transversale et des coefficients de majoration dynamique des charges d'exploitation, quand il en est prévu.

* + 1. Compléments concernant les appareils d’appui en élastomère fretté

Les appareils d'appui sont justifiés comme indiqué dans les normes NF EN 1337-1, NF EN 1337-2 et NF EN 1337-3, dans la note d'information relative à l'application nationale de la norme NF EN 1337 éditée par le Sétra en décembre 2006 et dans le chapitre 3 du document intitulé "Les appareils d'appui en élastomère fretté : utilisation sur les ponts, viaducs et structures similaires – Guide technique" édité par le Sétra en juillet 2007 en notant que :

* Les demi-feuillets extérieurs peuvent être pris en compte dans le calcul,
* Des feuillets de 10 mm sont possibles,
* L’épaisseur des frettes peut être prise au moins égale a 2mm.

S’agissant de l’application de la norme NF EN 1337-3, l’attention de l’entrepreneur est également attirée sur le fait que :

* Pour l’application de la clause 4.3.1.1, la valeur de module G=0.9 MPa est applicable,
* Pour l’application de la clause 4.3.1.3, les exigences relatives aux très basses températures ne sont pas applicables,
* Pour l’application de la clause 4.3.3, le niveau d’essai 3 n’est pas exigé,
* Pour l’application de la clause 4.3.5, seul l’essai décrit dans la clause 4.3.5.2 est exigé,
* L’essai d’adhérence en cisaillement PTFE/élastomère prévu en 4.3.7 est requis,
* Pour l’application de la clause 5.3.3.a, la valeur de gm = 1 est applicable,
* La vérification sous les angles de rotation prévue au 5.3.3.4 est à faire à l’ELU,
* Pour l’application de la clause 5.3.3.6, par souci de simplification, on applique la formule (15) la réaction maximale sous combinaison ELU fondamentale et avec un module G égal a 0.9 MPa,
* Seule la valeur de K1=1.0 est a prendre en considération,
* Pour le calcul du coefficient de frottement, l’ouvrage n’étant pas situe en atmosphère tropicale, le facteur correctif de 2/3 ne doit pas être pris en compte,
* Les rotations aa et ab doivent inclure un défaut

## JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS

* + 1. Généralités

(Normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA)

* + - 1. Classes d'exposition et enrobages des aciers passifs des appuis et fondations

Le tableau ci-dessous précise les classes d'exposition des différents parements des appuis au sens des normes NF EN 206-1/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parement | Classe d’exposition | Enrobage des aciers passifs |
| Elévations | XC4 XF1 | 40 mm |
| Semelles de fondation | XC2 | 40 mm |

* + - 1. *Règles* générales relatives au calcul des appuis et fondations

Les justifications des appuis sont menées conformément aux normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA et avec les hypothèses complémentaires suivantes :

* Pour les calculs aux ELS, le coefficient d'équivalence acier/béton est pris égal à n=15
* La contrainte de compression du béton est limitée à 0,45fck sous combinaisons ELS quasi permanentes et à 0,60fck sous combinaisons ELS fréquentes et caractéristiques,
* Pour les justifications de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XF, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.2mm sous combinaisons ELS fréquentes,
* Pour les justifications de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XC, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.3mm sous combinaisons ELS fréquentes,
* La contrainte des armatures de béton armé est limitée à 300MPa sous combinaisons ELS caractéristiques,
* Pour le calcul aux ELU des armatures de cisaillement, l’inclinaison q des bielles est telle que cotan(q) est compris entre 1,0 et 1,5.

Compte tenu de ces conditions, il n’est pas prévu de vérification à la fatigue.

Par ailleurs, les justifications relatives aux fondations vis-à-vis des critères géotechniques sont menées conformément aux normes NF EN 1997-1 et NF EN 1997-1/NA et aux normes NF P 94262, NF P 94-270, NF P 94-282 et, en l'absence des autres normes nationales complémentaires visées dans la norme NF EN 1997-1/NA, du fascicule 62 titre V du CCTG.

L'annexe Q de la norme NF P 94-262 est rendue contractuelle.

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 mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP.

* + - 1. Chevêtre des culées

Les justifications des éléments en béton armé sont menées selon les règles spécifiées dans le paragraphe « Règles générales relatives au calcul des appuis » de l'article «Justification des appuis et fondations» du présent CCTP.

Pour justifier la diffusion des réactions d'appui et des efforts concentrés, l'entrepreneur respecte les prescriptions du guide « Diffusion des efforts concentrés, efforts de précontrainte et des appareils d’appui » édité par le SETRA en novembre 2006.

Le ferraillage des appuis sera conforme au dossier PP73 du SETRA, en particulier concernant les ferraillages minimaux.

* + - 1. Stabilité des appuis

Les justifications des éléments en béton armé sont menées selon les règles spécifiées dans le paragraphe « Règles générales relatives au calcul des appuis » de l'article « Justification des appuis et fondations» du présent CCTP.

* + - 1. 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.
  + - 1. Estimation des déplacements

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

* + - 1. 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.

En outre, le positionnement des fondations (puits ou micropieux) doit être pris avec une tolérance d’au moins +/- 10 cm.

## JUSTIFICATION DES EQUIPEMENTS

* + 1. Garde-corps

Les garde-corps pour piétons sont soumis aux conditions normales et courantes d'utilisation, conformément à la norme XP P 98-405.

Il est nécessaire de s’assurer de la résistance de tous les éléments qui sont appelés à transmettre successivement la poussée exercée sur la main courante a l’ossature du pont.

* + 1. Joints de dilatation

La détermination du souffle des joints de chaussée est faite selon la méthode exposée dans le document «Joint de chaussée des ponts-routes - Document technique» édité par le SETRA en 1986. Il faudra s’assurer que le jeu prévu entre les appuis et la passerelle est suffisant vis-à-vis de de calcul.

## JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

(Normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 59 du fascicule 65 du CCTG)

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux indications des 5.1 et 5.3 de la norme NF EN 13670 et à celles de l'article 59 du fascicule 65 du CCTG.

Le champ d'application de cet article du fascicule 65 du CCTG est étendu aux ouvrages provisoires nécessaires à la réalisation de l'ossature métallique. Pour ceux-ci, on calculera les actions exercées par les parties d'ouvrages en cours de déplacement en tenant compte du coefficient de frottement des appareils d'appui ainsi que de l'inclinaison et des irrégularités éventuelles des surfaces de roulement ou de glissement en contact avec les appareils d'appui.

## Dossier de recolement de l’ouvrage

(Norme NF EN 13670/CN, art. 40 du CCAG-T, art. 4.2.4.2 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 1090-2+A1, art. 4.2.3 du fasc. 66 du CCTG)

Le dossier de récolement est établi conformément au 4.2.4.2.1 du fascicule 65 du CCTG. Il comprend en outre :

* Les documents listés au A 4.2.3 de la norme NF EN 13670/CN, pour les parties en béton,
* Le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux,
* Les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant,
* Le Plan Qualité accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers,
* Une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique de l'ouvrage et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16février 2011,
* Les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution.

# PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

## GÉNÉRALITÉS

* + 1. Généralités

(art. 5.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 21 à 25 du CCAG-T)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. Le titulaire 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 le titulaire 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 intérieur, 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 intérieur,
* Exécuter les essais qu'il juge utiles,
* Faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle intérieur, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

L'entrepreneur ne peut arguer des difficultés d'approvisionnement ou de transport, pour quelle cause que ce soit, afin de justifier des retards dans l'exécution des travaux et la fourniture des matériaux, produits et composants faisant l'objet du présent marché.

* + 1. Marquage CE des produits de construction

(Règlement UE n°305/2011)

Le présent CCTP stipule que certains produits de construction doivent bénéficier du marquage CE sur la base d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne (ETE). Conformément au règlement (UE) n°305/2011, ils font l'objet d'une déclaration de performances.

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

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

* + 1. Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

* + - 1. Possibilités d'équivalence

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

Conformément à l'article 23.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres Etats parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce 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 matériaux, 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 émise par un organisme public français (Sétra, IFSTTAR, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon les normes NF EN ISO/CEI 17025 et NF EN 45011 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

* + - 1. Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence

En complément à l'article 23.2 du CCAG-Travaux, pour toute demande d'équivalence d'un matériau, 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 matériau, produit ou service proposé au matériau, produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge du titulaire 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 matériau, produit ou service. 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 matériau, 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 du titulaire, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

## REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS EN GRAVE NON TRAITÉE

(Fasc. 23 du CCTG, norme NF EN 13285, Fascicule 2 du CCTG, norme NF P 11-300)

* + 1. Origine des remblais des fouilles et des remblais contigus

Les matériaux constituant les remblais de fouilles et les remblais contigus proviennent entièrement d’apports extérieurs.

* + 1. Spécifications applicables aux remblais provenant d’apports extérieurs

Les matériaux utilisés pour les remblais des fouilles et les remblais contigus doivent être non évolutif, non gonflant, insensible à l'eau, non érodable et présenter des paramètres physico-chimiques non agressifs vis à vis du béton et des armatures. En particulier, les coefficients Los Angeles et micro-Deval humide seront inférieurs à 45.

Le matériau granulaire doit être exempt d'éléments supérieurs à 50 mm (Dmax < 50 mm) et le passant à 80 μm doit être inférieur à 12 %.

Lorsque le diamètre maximal des éléments est compris entre 31,5 et 50 mm (31,5 mm < Dmax < 50 mm), il est nécessaire de mettre un dispositif de protection du drainage, qu’il s’agisse d’un matériau roulé ou concassé.

Des matériaux granulaires conformes aux critères avec Dmax inférieur ou égal à 100 mm, présentant un passant à 80 μm inférieur à 12 % et une VBS inférieure à 0,15 g bleu/100g sol sont acceptables sous réserve de :

- moyens de compactage adaptés aux épaisseurs de couches, en particulier dans la zone d'exclusion aux compacteurs lourds ;

- protéger les dispositifs de drainage des dégradations lors de la mise en œuvre (couche intermédiaire de plus faible granulométrie, complexe géosynthétique…).

L'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre les fiches techniques d'identification des matériaux proposés.

* + 1. Objectifs de densification

Il est requis un niveau q4 pour les remblais de fouille et q3 pour les remblais contigus aux ouvrages tel que défini dans l’article 62.5 de la norme NF P 98-331.

## MICROPIEUX

(Norme NF P 94-262)

Les types de micropieux prévus au sens de l'annexe A.9 de la norme NF P 94-262 sont définis à l'article intitulé "Description de l'ouvrage terminé" du chapitre 1 du présent CCTP.

* + 1. Caractéristiques du coulis ou du mortier de scellement du coulis de gaine

Le coulis ou le mortier de scellement et le coulis de gaine sont conformes aux spécifications du PAQ.

* + 1. Tube à manchettes pour l’injection

Pour exécuter l'injection sous pression, le titulaire peut retenir un des procédés suivants :

* Tube pétrolier équipé d’une à deux manchettes tous les mètres,
* Tube à manchettes plastique avec 2 manchettes ou 3 manchettes au mètre, associé au faisceau de barres.

Dans les zones très fracturées, une chaussette peut être nécessaire pour permettre d'assurer le scellement des micropieux.

L'utilisation de chaussettes en polyester est prohibée.

* + 1. Armatures

(Norme NF EN 14199)

Les armatures sont des tubes en acier définies dans les rapports géotechniques.

La section résistante prise en compte pour les armatures doit intégrer les dispositions adoptées dans les zones de raboutage (filetage).

En l'absence de fournitures normalisées, les tolérances géométriques des tubes sont les suivantes :

Diamètre extérieur : +/-1%,

Épaisseur : conformément aux prescriptions de la norme NF EN 10210-2.

Pour justifier la limite d'élasticité, au moins 30% des armatures font l'objet d'un essai de dureté. Siles résultats de ces essais montrent une homogénéité du matériau, la valeur de la résistance est garantie par un seul essai de traction. Dans le cas contraire, l'essai de dureté est complété par au moins trois essais de traction.

Les résultats de l'ensemble des essais (dureté, traction, contrôlegéométrique) doivent être fourni au maître d'œuvre avant la livraison des tubes sur le chantier (point d'arrêt).

## ARMATURES EN ACIER POUR BETON ARME

(Fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-016)

* + 1. Généralités

Toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

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

* + 1. Treillis soudés

(Normes NF A 35-016, NF A 35-019-2 et NF A 35-027)

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

* + 1. Aciers lisses

(Norme NF A 35-015)

Tous les aciers lisses utilisés sont de la nuance Fe E 235et soudables. Leur utilisation est limitée aux :

* Armatures de frettage,
* Barres de montage,
* Armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage,
* Armatures des murs garde-grève,
* Armatures de liaison des corniches.
  + 1. Armatures à hautes adhérences

(Norme NF A 35-016)

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

Elles doivent être aptes au soudage.

Les armatures HA des parties d'ouvrage suivantes sont de qualité Fe E 500-3 conformément aux spécifications de la norme NF A 35-016 :

* + 1. Dispositifs de reboutage pour armatures de béton armé

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

Les dispositifs de raboutage éventuellement 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.

## BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 8 et l'annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

* + 1. Exigences générales

(NF EN 206/CN, art. 8.1 du fasc. 65 du CCTG).

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 termes de valeurs réelles.

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

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

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/CN, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau du sous-article « Définition des bétons ».

* + 1. Définition des bétons

(Art. 81 à 83 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parties d'ouvrage | Classes d'exposition et de chlorures | Classe de résistance | Dmax en mm (1) | Teneur en minimale en liant équivalent (1) | Nature du ciment | Caractéristiques complémentaires du ciment | Eeff/Leq | Caractéristiques complémentaires |
| Béton de propreté | X0 |  | 20 | 250 Kg |  |  |  |  |
| Semelles de fondation, béton de blocage sous les semelles de fondation, radier | XC4/ XF1 | C35/45 | 20 | 330 Kg |  | ES | <0,50 | RAG EQP Bs |
| Gros béton de remplissage pour fondation | XC2  Cl 1,0 | C25/30 | 20 | 280 Kg |  |  | < 0,6 | RAG LGH LRE |
| Culées et pile | XC4 XF1 | C35/45 | 20 | 330 Kg |  | ES | <0,50 | RAG EQP Bs |

#### **(1) :si Dmax 22.4, alors la quantité de liant équivalent à déduire est de 2.5%**

* + - 1. Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

1. Les additions en substitution de ciment et le mélange de deux ciments ne sont admis que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée, et dans les conditions de l'annexe NA.F. de la norme NF EN 206/CN. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données dans le tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206-1.

Pour les bétons G et G+S, il convient de tenir compte des restrictions complémentaires données dans le guide technique "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel " édité par le LCPC en décembre 2003.

1. Pour les bétons où le Dmax est de 20 mm, cette valeur peut être portée à 25 mm si le ferraillage prévu permet la mise en place correcte du béton.
2. Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

* **Caractéristique complémentaire "RAG" :**

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent CCTP.

* **Caractéristique complémentaire "LRE" :**

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation des retraits précisées dans la suite du présent CCTP.

* **Caractéristique complémentaire "LCH" :**

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation de la chaleur d'hydratation précisées dans la suite du présent CCTP.

* **Caractéristique complémentaire "EQP" :**

Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières pour la qualité des parements précisées dans la suite du présent CCTP.

**(4)** Spécification requise uniquement dans le cas de béton précontraint.

**(5)** Spécification requise uniquement dans le cas où la couverture de remblais au-dessus de l'élément est inférieure à un mètre.

**(6)** Spécification requise uniquement en présence de chlorures.

**(7)** Spécification requise uniquement en présence de sulfate.

**(8)** En complément des dispositions du tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206

* + - 1. Consistance des bétons

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

Dispositions particulières pour la qualité des parements (EQP)

Pour les classes de consistance supérieurs ou égales à S3, la tolérance sur la consistance est inférieure à +/-20 mm. Cette tolérance peut toutefois être augmentée si le titulaire 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.

* + 1. Constituants des mortiers et bétons

(Art. 8.1.2 du fasc.65 du CCTG)

* + - 1. Granulats

(Norme NF EN 12620, XP P 18-545, FD P 18-542)

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, les granulats doivent vérifier les spécifications qui suivent.

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620 et NF P 18-545. Ils seront titulaires de la marque NF-Granulats.

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

Pour les bétons de classe de résistance inférieure, leur utilisation n'est autorisée que dans la mesure où la proportion de granulats récupérés n'est pas supérieure à 5% de la quantité totale de granulats et où des dispositions justificatives adaptées sont décrites dans le Plan d'Assurance Qualité concernant la production des bétons.

Pour les bétons de classe de résistance inférieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code B au sens de la norme NF P18545 avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code C après études ou références.

Pour les bétons de classe de résistance égale ou supérieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code A, avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code B après études ou références.

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

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

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

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

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

Dispositions particulières pour la qualité des parement EQP

Pour les bétons apparents ou devant subir une mise en peinture à l'état brut de décoffrage, la présence de pyrite ou de tout autre sulfure métallique sous forme de grains de dimension supérieure à 2 mm est interdite.

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

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

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

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

Les granulats doivent être non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 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 leur sont applicables.

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

* Condition 1 : La formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464.
* Condition 2 : La formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.
* 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.
  + - 1. Ciments

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

Par complément au fascicule 65 du CCTG, les ciments doivent être titulaires de la marque NFLiants hydrauliques.

Le choix du ciment tient compte de l'agressivité du milieu.

L'entrepreneur doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment :

* De 10 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons,
* De 5 kg pour chaque partie d'ouvrage.

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

**Contrôle interne**

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, le titulaire fournit au maître d'œuvre les relevés statistiques du fabricant de ciment comprenant moyenne, écart-type et coefficient de variation. En complément à l'article 8.2.1.2 du fascicule 65 du CCTG, le fournisseur de ciment présente, à l'appui de ses résultats d'auto-contrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue C min.

**Contrôle extérieur**

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

* Identification rapide,
* Temps de prise,
* Expansion à chaud,
* Flexion - compression à 7 et 28 jours,
* Chaleur d'hydratation.
  + - 1. Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation LCH

Le titulaire 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.

* + - 1. 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.

* + - 1. Dispositions particulières liées aux réactions « d’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 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalins des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2 et à l'annexe A de la norme NF P 18-454. 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 du titulaire 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.

* + - 1. Adjuvants pour bétons

(Art. 8.1.2.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 934-2+A1)

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

En début d'utilisation, le titulaire effectue un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

Les bétons fluides doivent être formulés avec des superplastifiants/hauts réducteurs d'eau ou des plastifiants/réducteurs d'eau.

La compatibilité des différents adjuvants entre eux ainsi qu'avec les liants et additions doit être vérifiée.

* + - 1. Additions pour bétons

(Fasc. 65 du CCTG, normes NF P 18-501, NF P 18-502, NF P 18-506, NF P 18-508, NF EN 450)

* + - 1. Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

Si les granulats sont NR ou PRP, les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse à un critère de performance (essai de gonflement) conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.

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 le titulaire choisit de justifier sa formulation en effectuant un bilan des alcalins, ce dernier est effectué conformément aux prescriptions du 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, 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, le titulaire 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.

* + - 1. Eau

(Art. 8.1.2.3 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 dans les cas suivants : béton architectural, béton précontraint, béton contenant de l'air entraîné, béton en environnement agressif. En tout état de cause, seule l'eau décantée ayant atteint une masse volumique inférieure à 1,02 et déshuilée pourra être utilisée.

* + - 1. Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

**Justification de la qualification des granulats**

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

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats, mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles intérieurs 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, le titulaire 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), le titulaire doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), le titulaire doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons tous les résultats des essais permettant de vérifier que les conditions (1) et (2) du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 sont vérifiées. Ces essais sont réalisés à ses frais.

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

* + - 1. Dispositions particulières liées à la durabilité des bétons vis-à-vis du gel, G+S

Les restrictions complémentaires données dans le guide technique "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel " édité par le LCPC en décembre 2003 sont applicables.

L’épreuve de convenance doit permettre de vérifier l’obtention des caractéristiques exigées, à savoir :

|  |  |
| --- | --- |
| Caractéristiques | Spécifications : Béton G+S |
| Rapport E/C (E=eau efficace et C = ciment ou liant recomposépour les bétons G | < 0,50 |
| Résistance caractéristique en compression fc28 sur cylindre | > 35 MPa |
| Facteur d’espacement L selon normeASTM C 457\* | < 200 um |
| Ecaillage norme XP P 18-420 | < 600 g/m2\*\* |

Gel interne Norme P18-424 et P18-425

Allongement relatif < 400 µm/m

Rapport des carrés des fréquences de résonance

La fréquence de résonance est mesurée suivant la norme P 18-414

\*L’évaluation du facteur d’espacement nécessite de respecter avec une très grande rigueur le mode opératoire de la norme ; prélèvement des échantillons, nombre d’échantillons, qualité ou 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 exigeant un aspect d’une qualité exceptionnelle et spécifiées dans le t

* + 1. Epreuves de convenance

(Fasc. 65 du CCTG)

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

Pour les bétons disposant de références probantes, les épreuves de convenance impliquent la fourniture d'une gâchée. Pour chaque béton désigné au marché ne disposant pas de références probantes, par dérogation au fascicule 65 du CCTG, les épreuves de convenance impliquent la fourniture par l'entrepreneur de trois gâchées répondant à la formule nominale pour effectuer un contrôle de conformité aux spécifications. Pour effectuer le contrôle du maintien en rhéologie, ces trois gâchées peuvent être mélangées dans le camion malaxeur.

Les prélèvements et l'exécution des essais se font dans les conditions du fascicule 65 du CCTG et, par dérogation à l'article 76.1, leur interprétation se fait selon l'article 75.2 cas B. Des convenances simplifiées permettent des adaptations saisonnières de composition.

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

0.975 < masse volumique théorique / masse volumique réelle < 1.025

Pour l'application du fascicule 65 du CCTG, le chantier est considéré comme étant de longue durée.

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

Si l'élément témoin est accepté par le maître d'œuvre, le point d'arrêt est levé ; l'élément témoin est alors démoli 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.

* + - 1. Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

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

* + 1. Fabrication, transport et manutention des bétons

(Norme NF EN 206-1)

* + - 1. Généralités

Le béton est fabriqué par le titulaire 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/CN et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette dernière s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans l'annexe B du fascicule 65 du CCTG. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

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

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

En complément du 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 55seconds minimums.

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.

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.

* + - 1. Contrôle interne à la charge du titulaire lors du processus de fabrication

Le titulaire 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.

* + - 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, le titulaire 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.

* + 1. Epreuve de contrôle

(Norme NF EN 13670/CN, art. 8.3.2 et annexe B du fasc. 65 du CCTG)

Les essais réalisés dans le cadre de celle-ci ne relèvent pas des spécifications de la norme NF EN 206/CN qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication. Ils sont effectués par un laboratoire de contrôle qui 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. Ils font l'objet de rapports qui doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Le laboratoire de contrôle est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Lot | Nombre de prélèvements |
| Elévations | Au moins un prélèvement par phase de bétonnage |

Un prélèvement comprend :

* Une mesure de consistance,
* La confection de trois éprouvettes cylindriques pour la détermination de la résistance à la compression à 28 jours, le résultat applicable au prélèvement étant la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur ces trois éprouvettes.

Les charges correspondantes sont choisies au hasard, par exemple en les désignant par leurs numéros d'ordre avant le début de la fabrication. Toutefois, un prélèvement supplémentaire peut être effectué sur toute autre gâchée ou charge à la demande du maître d'œuvre.

De plus, il est effectué par l'entrepreneur au minimum 1 essai de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison.

Il est rappelé que les éprouvettes de béton sont conservées sur chantier conformément à la norme NF EN 12390-2. Elles sont ainsi conservées, après confection, 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.

La fourniture du béton pour éprouvettes est à la charge de l'entrepreneur.

Critère de conformité de la résistance à la compression à vingt-huit jours

Les résultats de résistance doivent être interprétés selon les tableaux du fascicule 65 du CCTG et 14.2 de son additif avec n supérieur ou égal à 3 en occultant les colonnes " fc28<30MPa " et selon les seuls deux cas suivants :

* **Premier cas :**le béton est soit un béton entrant dans la fabrication d'éléments préfabriqués bénéficiant d'une certification reconnue, soit un béton provenant d'une usine de béton prêt à l'emploi bénéficiant du droit d'usage de la Marque NF-BPE ;
* **Deuxième cas :**il s'agit du cas général des bétons fabriqués sur chantier, lorsque les clauses d'assurance de la qualité stipulées par le marché sont respectées etque les résultats de l'épreuve de convenance ont été probants.

**Autres propriétés spécifiées**

Sur chaque lot de béton sont vérifiées les propriétés spécifiées par le prescripteur et relatives :

* -au béton frais, telles que le dosage en ciment, le rapport eau/ciment et la teneur en air,
* -au béton durci, telles que la résistance à la traction par fendage et la masse volumique.

La conformité est évaluée par rapport à l'une des caractéristiques suivantes :

* Valeurs limites spécifiées,
* Limites de classes spécifiées,
* Valeurs cibles.

Pour la vérification de ces critères de conformité, on adopte les dispositions prévues dans la norme NF EN 206-1 en tenant compte des tolérances et des écarts maximaux admissibles repris dans les tableaux ci-dessous. La vérification est faite pour chaque prélèvement.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Caractéristiques | Evaluation de conformité : valeur limite spécifiée | Ecart maximum associé |
| Dosage en ciment | Minimale | * 10 kg |
| E/C | Maximale | + 0,02 |
| Teneur en air | Inférieure | * 0,5 % |
| Teneur en air | Supérieure (=inférieure à 4%) | + 1 % |

Le nombre de résultats admissibles entre la valeur spécifiée et la valeur limite est fixé par le tableau 19a de la norme NF EN 206-1.

* + - 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 prévu au 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464, conformément aux dispositions du CCAP sur la réception de l'ouvrage.

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

* + - 1. 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 8.3.1 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

* + - 1. Epreuves d'information

(Fasc. 65 du CCTG)

Les épreuves d'information comprennent :

* Epreuves à la charge de l’entrepreneur :

Evaluation des caractéristiques du béton avant l'exécution de phases de travaux importantes telles que décintrements, mises en précontrainte. Le PAQ précise toutes les phases importantes de bétonnage nécessitant des épreuves d’information, les résistances à atteindre et le mode de conservation des éprouvettes.

* Epreuves à la charge du maître de l’ouvrage :

Evaluation des caractéristiques du béton à moyen et long terme (90 jours et un an par exemple) des parties d'ouvrages désignées par le maître d'œuvre.

## OSSATURE EN ALUMINIUM

(Art. 5 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1 et NF P 22-101-2/CN)

* + 1. Qualité des matériaux

Les profilés utilisés seront constitués d’un alliage d’aluminium – silicium – magnésium 6005 A selon la classification numérique de la norme NF A 02 104 « Désignation conventionnelle des métaux et alliages ferreux ».

L’alliage se présentera à l’état (cf. NF A02 006) :

T5 ⇒ Refroidi après transformation à chaud et revenu

T6 ⇒ Mise en solution séparé et revenu

Il présentera un indice de durabilité adapté à un environnement marin (B1).

L’entreprise pourra proposer une autre catégorie d’alliage présentant des caractéristiques mécaniques, de résistance aux agents atmosphériques et au milieu marin et de soudabilité supérieure aux valeurs minimum citées ci avant.

Les tolérances sur les dimensions conventionnelles recommandées pour les profilés en alliage d'aluminium seront conformes aux normes NF A 50 702 à NF A 50 737.

Les matériaux de l'ossature métallique doivent respecter les exigences liées aux classes d'exécution EXC3 ou EXC4 de la norme NF EN 1090-2+A1.

* + 1. Conditions Techniques De Livraison

Les conditions de commande, de contrôle de production et de livraison des aciers de l'ossature métallique sont conformes aux stipulations de la norme NF EN 1090-2+A1, du fascicule 66 du CCTG et de la norme NF EN 10021.

* + 1. Assemblages

L'assemblage des éléments composant la structure sera réalisée au moyen de soudures. Le métal d'apport sera précisé par l'Entrepreneur. L'exécution des soudures devra respecter les conditions définies dans les normes en vigueurs.

Les soudures devront être réalisées par un (des) soudeur(s) qualifiés et possédant la certification adéquate pour la réalisation de ce type de construction. L'Entrepreneur fournira dans le cadre de son Plan Qualité, à l'identification de la (des) personnels habilitée(s) de son entreprise.

Toutes soudures, devant être exécutées sur le chantier, devront faire l’objet d’une demande préalable auprès du maître d’œuvre et de son accord avant leurs réalisations.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le Maître d'ouvrage se réserve le droit de faire procéder à des contrôles des soudures en atelier sur une ou plusieurs structures. Toute structure présentant des défauts sera rejetée et remplacée aux frais de l'Entrepreneur.

La réalisation d’assemblage par platines et boulonnerie d’une partie de la charpente est tolérée sous réserve que l’entreprise présente à la maîtrise d’œuvre les moyens et techniques qu’elle compte utiliser et que l’ensemble réponde aux prescriptions des normes en vigueur.

* + 1. Documents à remettre par l’Entrepreneur

L’entreprise remettra les documents suivants au maître d’œuvre :

* Les certificats d'essais du fabricant comprenant les caractéristiques physiques et chimiques ;
* Les certificats agréés par un organisme indépendant du Fournisseur ou résultats d'essais par un laboratoire agréé ;
* Les procédures de soudures ;
* Les fiches de contrôle des soudures.
  + 1. Protection anticorrosion

Aucune protection anticorrosion n’est prévue sur les pièces en aluminium. La charpente restera en aluminium brut.

La catégorie de corrosivité du milieu est C5M.

## PLATELAGE DE CIRCULATION

* + 1. Qualité des matériaux

Le platelage sera en matériau composite renforcé en fibre de verre de type Krafton ou similaire, permettant de supporter une charge régulière de 5 kN/m².

L’entreprise proposera à l’agrément du maître d’œuvre et du maître d’ouvrage le matériau qu’elle compte utiliser pour a constitution du platelage.

La structure sous-platelage (traverses, lambourdes, longerons…) sera en aluminium.

Le revêtement antidérapant respectera les caractéristiques (R12-R13) selon la norme allemande ou en équivalence française PC27 selon la norme XP P 05-011.

* + 1. Fixation du platelage

L’entreprise proposera à l’agrément du maître d’œuvre et du maître d’ouvrage le type de fixation qu’elle compte utiliser et qui permettra un entretien aisé de la passerelle. Le platelage sera fixé par le dessus, les lambourdes pourront être fixées par le dessus ou par le dessous, au choix de l’entreprise.

## APPAREILS D’APPUIS EN ELASTOMERE FRETTE

(Normes NF EN 1337-1, NF EN 1337-2 et NF EN 1337-3)

* + 1. Généralités

Les appareils d'appui en élastomère fretté bénéficient du marquage CE sur la base de la norme NF EN 1337-3. La constance des performances est certifiée par un organisme notifié dans le cadre du système 1 d'évaluation et de vérification de la constance des performances.

Les normes NF EN 1337-1, NF EN 1337-2 et NF EN 1337-3 s'appliquent avec les précisions de la note d'information n°27 du Sétra.

Conformément aux paragraphes 4.4.1 et 4.3.6 de la norme NF EN 1337-3, ces appareils d'appui sont en polychloroprène et la concentration d'ozone prévue pour leur test de tenue à l'ozone est de 50 ppcm.

Conformément aux paragraphes 7.3 et 7.4 de la norme NF EN 1337-2, les appareils d'appui avec plan de glissement comportent des alvéoles dans le PTFE avec une lubrification et une protection appropriée du plan de glissement.

La position des dispositifs de mesure et les modalités de protection contre les souillures sont proposées par le titulaire et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre. Il en est de même pour le mode de fixation des plaques de glissement en acier inoxydable sur les tôles support.

* + 1. Caractéristiques des appareils d'appui

Les appareils d’appui en élastomère frette sont de type B ou C au sens de la norme NF EN 1337-3.

Leurs dimensions sont définies par l’entrepreneur suite aux calculs d’exécution.

Le système d’appareil d’appuis possèdera des taquets anti-cheminement et anti-glissement

* + 1. Conditions de livraison et de stockage

Les appareils d'appui sont livrés sur chantier sous emballage protecteur puis stockés dans un local clos et couvert.

## FOURREAUX

Les fourreaux sont en PVC et leurs lance-câbles en matériaux imputrescibles ou inoxydables.

## JOINTS DE DILATATION

Les passerelles sont équipées de simples couvre-joints en tôles en aluminium de même nature que celui utilisé pour la charpente, fixées à l’aide d’une boulonnerie à tête fraisée ou soudée. L’entreprise proposera le système envisagé à l’agrément du maître d’œuvre.

# EXECUTION DES TRAVAUX

## TRAVAUX PREPARATOIRES

* + 1. Installations de chantier

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

* Les prestations définies à l'article D1.1 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 de clôtures périphériques du chantier,
* Les travaux d’assainissement relatifs aux installations de chantier,
* La signalisation des chantiers à l'égard de la circulation publique conforme aux instructions réglementaires en la matière
  + 1. Clôtures

Le chantier de chaque ouvrage est clôturé ou clos. Les clôtures sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur placés tous les deux mètres, menottées entre elle. 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, conformément aux prescriptions du SOSED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

* + 1. 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.

* + 1. Implantation, piquetage

(Art. 27 du CCAG-T, art. 9.2 du CCAP)

Le piquetage général a été effectué en totalité par le Maître d’Ouvrage.

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-T sont complétées comme suit :

* Le plan d'implantation général et le piquetage général sont vérifiés par le titulaire 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 +/- 10 mm.

## DEBROUISSAILLEMENT - DEMOLITION

(Fasc. 2 du CCTG)

* + 1. Débroussaillement, abattage d'arbres, essouchement

(Art. N.2.3.1.2. et E.4 du fasc. 35 du CCTG)

La zone concernée pour l’aménagement de la passerelle principale et l’escalier béton sera dégagée par l’intercommunalité avant intervention de l’entreprise.

Pour la préparation du terrain, l'entrepreneur est chargé d'arracher ou d'abattre puis de débiter et d'emmétrer tous les arbres que lui indique le maître d'œuvre. Il doit également arracher les taillis, les haies et les broussailles et extraire les souches sur l'ensemble de la zone définie par le maître d'œuvre.

Les moyens utilisés pour l'essouchement sont proposés par l'entrepreneur dans le cadre de son PAQ.

Tous les produits faisant l'objet du débroussaillement sont évacués par l'entrepreneur selon les modalités en vigueur.

## MICROPIEUX

(Fasc. 68 du CCTG, norme NF EN 14199)

Les dispositions de la norme NF EN 14199 s'appliquent dans la mesure où elles ne sont pas contradictoires avec le fascicule 68 du CCTG et avec les dispositions du présent article.

* + 1. Dispositions constructives

(Annexe C6 du fasc. 62 titre V duCCTG)

* + - 1. Généralités

Les trous de forage sont remplis de coulis sur toute la longueur du micropieu. Les éléments de fondations sont scellés par injection sur la longueur portée sur les plans joints au présent CCTP.

Les longueurs d'ancrage portées sur les plans joints au présent CCTP ont un caractère indicatif et sont arrêtées après étude et éventuellement essais à la charge du titulaire en dérogation à l'article 38 du CCAG-Travaux.

Les armatures et le tube à manchettes sont d'abord noyés dans un coulis de remplissage, puis scellés au terrain avec du coulis de ciment, grâce à une injection au moyen d'un obturateur double par le tube à manchettes.

La liaison de chaque micropieu avec la maçonnerie est réalisée par encastrement des aciers du micropieu munis d'une platine d'ancrage.

La procédure d'exécution doit indiquer le phasage adopté pour les forages et injections de l'ensemble des micropieux.

* + - 1. Réalisation du forage

Le forage du micropieu est effectué avec enregistrement des paramètres : vitesse d'avancement, pression sur l'outil et pression du fluide de foration.

Une fiche de forage est établie pour chaque micropieu. Outre les enregistrements des paramètres de forage, la fiche indique la nature et l'épaisseur des couches de terrains traversés.

Le forage est réalisé sous tubage.

Le titulaire procède, dès le forage terminé, à l'équipement du trou de forage et à la mise en œuvre du coulis de gaine.

* + - 1. Réalisation des injections

L'injection de scellement doit être effectuée à faible débit (400 à 500 l/h) dans un délai compatible avec les caractéristiques du coulis de gaine mis en œuvre.

La procédure doit indiquer la pression de refus prévue en fonction de la nature du terrain, ainsi que les dispositions prévues pour garantir le claquage du coulis de gaine.

Au cours de l'injection, un enregistrement analytique et numérique de tous les paramètres doit être effectué : pression d'injection, débit instantané et volume cumulé.

Une fiche d'injection est établie pour chaque micropieu.

Pour chaque micropieu de type II, cette fiche précise le volume injecté et la pression d'injection.

* + - 1. Implantation

L'implantation des micropieux est donnée sur les plans joints au présent marché.

Les tolérances d'implantation maximales sont les suivantes :

* Micropieux En site aquatique A terre
* En plan 10 cm 5 cm
* Micropieux verticaux, défaut de verticalité 4 cm / m 2 cm/ m
  + - 1. Mise en œuvre

Les niveaux de pied des micropieux 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 du titulaire acceptées par le maître d'œuvre.
  + - 1. Essais et contrôles

Essais de contrôle sur les micropieux définitifs

Les contrôles de chaque micropieu portent sur :

* L’implantation du forage et sa direction,
* La longueur de l’ancrage

## FOUILLES

(Fasc. 68 du CCTG)

* + 1. Fouilles pour appuis

Sont considérés comme fouilles pour fondations, tous les déblais exécutés au droit des culées, radiers, 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 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 mis soit en décharge proposée par l'entrepreneur, soit en dépôt en un lieu désigné par le maître d'œuvre.

* + - 1. Fouilles

L'emprise en plan des fouilles est celle des semelles de fondation augmentée de pour chacune des faces. Le coffrage des semelles est donné sur les plans joints au présent CCTP.

Il est prévu la mise en œuvre d'un dispositif d'épuisement des eaux des fouilles.

Le niveau du fond de fouilles est le niveau inférieur du béton de propreté de 10 centimètres d'épaisseur minimale.

Les hors profils seront comblés en gros béton à la charge de l’entrepreneur. Une fouille ne devra pas être ouverte plus de 5 (cinq) jours avant l’exécution de la semelle de fondation correspondante. Elle devra être arrêtée alors à la cote + 0,30m au-dessus de la cote de finition.

* + 1. Remblaiement des fouilles

(Fasc. 68 du CCTG et art. 15 du fasc. 2du 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 décompactage lourd, plaques vibrantes, etc.).

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes aux documents intitulés "Réalisation des remblais et des couches de forme -Guide technique" et "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées -Guide technique" édités par le SETRA respectivement en juillet 2000 et mai 1994. Elles sont soumises au visa du maitre d'œuvre.

Le niveau de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q3 au sens de l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331.

Le volume du remblai des fouilles est le volume des fouilles diminué du volume des maçonneries.

* + 1. Implantations

(Fasc. 68 du CCTG)

Les tolérances d’implantation des semelles en plan sont de cinq centimètres).

* + 1. Spécifications particulières relatives aux fondations directes sur le sol

(Chapitre II du fasc. 68 du CCTG)

* + - 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 du titulaire accepté par le maître d'œuvre.
  + - 1. Essais et contrôles

(Art. 13 du fasc. 68 du CCTG)

Des essais à la plaque sont prévus en fond de fouille. Ces essais sont effectués au titre du contrôle interne.

Le nombre, la nature et les modalités d'exécution des essais effectués au titre du contrôle extérieur sont fixés par le maître d'œuvre en cours d'exécution

## OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPECIAUX

(Fasc. 65 du CCTG)

Les ouvrages provisoires doivent respecter les exigences définies dans le chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG et complétées ci-dessous.

* + 1. Classement des ouvrages provisoires

(5.1.2 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 intérieur effectué par le COP sont transmises au maître d'œuvre avant tout début des opérations correspondantes.

* + 1. Exécution des ouvrages provisoires

(Art. 54 du fasc. 65 du CCTG)

L'ensemble des câbles de précontrainte utilisés pour des brélages provisoires doivent être neufs. Leur tension est limitée à 0,7 fprg lors du premier emploi et à 0,6 fprg s'il y a réemploi.

Les parties d'ouvrages provisoires suivantes doivent être réalisées avec des produits neufs : sous face du tablier.

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'étaiement 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.
  + - 1. Flèches et déformations

(Art. 5.34 du fasc. 65 du CCTG)

* + - 1. Etaiements

Les étaiements ne doivent pas subir de déplacement excédant 2 cm en quelque point que ce soit, depuis le début du bétonnage jusqu'au décintrement.

* + - 1. 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 toutefois 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.

## COFFRAGES

(Norme NF EN 13670/CN, FD P 18-503, 5.8 du fasc. 65 du CCTG)

* + 1. Epreuve de convenance

(Art. 8.8.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le titulaire doit effectuer à ses frais une épreuve de convenance destinée à contrôler la régularité et l'aspect des parements fins et ouvragés.

Cette épreuve nécessite la réalisation dans les conditions du chantier, des éléments témoins précisés au sous-article intitulé "Epreuves de convenance" de l'article intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre 3 du présent CCTP.

* + 1. Obligation de résultats

(Norme FD 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.

La planéité des parements est conforme aux spécifications de l'article 52.2 du fascicule 65 du CCTG.

* + 1. Protections des parements

Le titulaire 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.

* + 1. Réparations d'imperfections et de non-conformités

(Norme NF EN 13670/CN, 8.8.4 du fasc. 65 du CCTG)

Dans le cadre de la préparation du chantier, le titulaire doit fournir une note précisant les conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles.

Pendant le chantier, le titulaire est tenu de signaler au maître d'œuvre tous les défauts qu'il constate au moment du décoffrage. Pour ceux pour lesquels une réparation est décidée, cette dernière est mise en œuvre conformément à la note évoquée ci-dessus 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.

## ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ

(Art. 63 du fasc. 65 du CCTG, chapitre A.7 du fascicule 62 titre I section I du CCTG, norme NF A 35027)

* + 1. Fabrication des armatures

(Fasc. 65 du CCTG)

Par dérogation au premier alinéa de l'article 62.1 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.

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

* + 1. Enrobage des armatures

Les enrobages sont conformes à l'article A.7.1. du BAEL 91 révisé 99.

Les enrobages sont ceux précisés à l'article A.7.1. du BAEL 91 révisé 99, pour les ouvrages soumis aux intempéries, aux condensations ou aux actions agressives.

* + 1. Dispositifs de raboutage pour armatures

(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.

## MISE EN OEUVRE DES BÉTONS

(Norme NF EN 13670/CN, 8.4 et 8.5 du fasc. 65 du CCTG)

* + 1. Béton de propreté

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

* + 1. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

(Norme NF EN 13670/CN, 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

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

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par le titulaire avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température inférieur à 5°C ou durablement supérieure à 30°C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du Plan Qualité relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

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

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

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

* + 1. Bétonnage par temps froid

(Norme NF EN 13670/CN, 8.5.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

* + 1. Bétonnage par temps chaud

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

Dans le cas où le programme d’exécution des travaux prévoit des bétonnages de parties d’ouvrage à des périodes où la température ambiante mesurée sur chantier est susceptible de dépasser durablement 30 °C, le titulaire soumet à l’acceptation du maître d’œuvre les dispositions qu’il propose pour limiter la température maximale du béton frais en complément de celles qui résultent du sous-article "Cure" du présent article du présent CCTP (la note du 8.5.4.2 du fascicule 65 du CCTG donne quelques dispositions envisageables). L’efficacité des dispositions adoptées doit être contrôlée au moyen d’enregistrement de la température au sein du béton.

En l’absence de telles dispositions, la température du béton au moment de sa mise en œuvre doit être inférieure à 32 °C et à la valeur limite nécessaire à la prévention de la réaction sulfatique interne.

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.

* + 1. Reprises de bétonnage

(Art. 8.4.1.2 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 du titulaire 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.
  + 1. Cure

(Norme NF EN 13670/CN, 8.5.2 et 8.5.3 du fasc. 65 du CCTG)

La cure est indispensable et doit être appliquée par le titulaire le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton. Les méthodes autorisées sont définies au 8.5.2 du fascicule 65 du CCTG.

La durée de cure est définie au 8.5.3 du fascicule 65 du CCTG. Elle est réputée conforme aux exigences de la classe 2 de la norme NF EN 13670/CN.

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

## EXECUTION DES CHARPENTES EN ALUMINIUM

Les dispositions de cet article s'appliquent à l'ensemble des structures métalliques.

L'exécution des ouvrages métalliques sera conforme aux prescriptions de la norme NF EN 1090-3.

Pour les structures résistantes, il ne sera pas fait usage de tôles ou profilés d'épaisseur inférieure à 6 mm sauf dérogation accordée par le maître d'œuvre.

Tous les éléments de structure seront conçus de façon à permettre aisément les brossages périodiques. Compte tenu de l'environnement, les possibilités d'accumulations d'eau devront être évitées. A cette fin, des trous pour évacuation d'eau seront prévus dans les profilés et structures dont les dispositions géométriques empêcheraient l'évacuation de l'eau.

L'emploi des assemblages boulonnés sera limité au strict nécessaire et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les classes de qualité, l'exécution, les essais et le contrôle des assemblages soudés seront conformes aux prescriptions de la norme NF EN 1090-3.

Les soudures seront faites par des soudeurs agréés par un organisme certificateur français.

En règle générale, toutes les soudures seront continues et fermées même si la résistance ne le nécessite pas, sauf justifications spécifiques présentées au maître d’œuvre.

* + 1. Classes d'exécution

Les classes d'exécution des éléments de charpente sont celles définies par la norme NF EN 1090-3.

En complément de l'article 4.1 du fascicule 66 du CCTG, les classes d'exécution des éléments de charpente métallique sont choisies comme suit :

* la classe d'exécution EXC3 est requise de façon générale pour tous les éléments de l'ossature autre que ceux relevant de la classe d'exécution EXC4, quel que soit le mode d'assemblage.
* la classe d'exécution EXC4 est requise pour tous les joints transversaux tendus en situation d'exploitation, sous charge d'état limite de service des membrures de poutres principales de la structure soudée ou boulonnée.
* la classe d'exécution EXC2 peut être admise pour les assemblages soudés ou boulonnés d'éléments accessoires ne participant pas à la résistance ni à la stabilité de l'ossature en service ou en cours de montage.
  + 1. Usinage

(art. 6 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1 et NF P 22-101-2/CN)

* + - 1. Coupage

Le coupage est réalisé conformément à l'article 6.1 du fascicule 66 du CCTG.

Les défauts d'oxycoupage, proprement dits, ne doivent pas dépasser 0,5 mm de profondeur.

Les arêtes des pièces destinées à être peintes sont arrondies.

* + - 1. Organes accessoires

Tous les organes, ou usinages accessoires, destinés à assurer le levage, la manutention, le coffrage, le soudage sur site ou l'adjonction de pièces secondaires, sont représentés sur les plans d'exécution et justifiés. Ils doivent être déposés par l'entrepreneur avant la mise en service, sauf justification par l'entrepreneur de leur absence de nocivité, notamment vis-à-vis de la fatigue.

* + - 1. Perçage

Tous les perçages d'éléments structuraux sont effectués en respectant les stipulations de la norme NF EN 1090.

La vérification de la validité des procédés de perçage a lieu en début de chantier.

* + 1. Soudage
       1. Dispositions constructives

Les soudures seront réalisées conformément aux normes en vigueur.

Les montants d'appui sont ajustés sur la membrure inférieure de la charpente. Les sujétions de préparation qui en résultent et la dimension de l'ensemble des soudures sont portées sur les plans de fabrication.

Tous les assemblages nécessaires à l'exécution de la charpente métallique sont des assemblages soudés. Leur substitution par des assemblages par boulons HR est autorisée sur proposition de l’entreprise après validation de la maîtrise d’œuvre.

* + - 1. Exécution des soudures

L'exécution des soudures est conforme aux normes en vigueur.

Les fixations provisoires soudées sont autorisées. Elles doivent figurer sur les plans d'exécution.

* + - 1. Contrôle des soudures

Le contrôle intérieur de l'entrepreneur est assuré par du personnel certifié de niveau 2 au sens de la norme NF EN 473 (Cofrend niveau 2 ou équivalent).

L'étendue du contrôle après soudage est conforme à la norme NF EN 1090.

Des contrôles doivent être réalisés en usine ou sur chantier par l'entrepreneur sur les assemblages entre les âmes intermédiaires et les semelles des montants d’entretoises intermédiaires pour s'assurer que ceux-ci ne comportent aucun défaut de laminage.

Par ailleurs, les prescriptions de la norme NF EN 1090 concernant les pourcentages de contrôle des soudures en traction s'appliquent dans toutes les zones de l'ouvrage qui sont en traction, soit pendant la mise en place de la charpente, soit en service sous les combinaisons aux états limites de service.

Par complément, les soudures devenant inaccessibles par la suite sont systématiquement contrôlées à 100%.

* + - 1. Contrôles dimensionnels

(Norme NF EN 1090 parties 1 à 3)

Avant la sortie de l'atelier de chaque tronçon de charpente, l'entrepreneur effectue des relevés de côtes et de géométrie (en particulier de contreflèches et de cotes aux appuis) de ce tronçon.

Une fois l'ossature totalement assemblée, en place, l'entrepreneur effectue et enregistre un relevé final de la géométrie, conformément à la norme NF EN 1090, puis fournit au maître d'œuvre un enregistrement des vérifications des dimensions comprenant les valeurs relevées et leur comparaison aux valeurs théoriques.

* + - 1. Autres spécifications

Tous les espaces confinés présentant une impossibilité d'accès pour inspection doivent être hermétiquement clos.

Pour des raisons esthétiques, l'entrepreneur doit araser les cordons de soudures bout à bout.

* + 1. Montage à blanc

(Norme NF EN 1090 parties 1 à 3)

En début de chantier, l'entrepreneur soumet à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions qu'il compte prendre pour garantir la conformité des jonctions sur site au cahier de soudage ou de boulonnage ainsi que la parfaite géométrie des tronçons après assemblage.

Si ces mesures sont jugées suffisantes par le maître d'œuvre, l'entrepreneur les met en œuvre mais n'est tenu à aucun montage à blanc.

Si ces mesures sont jugées insuffisantes par le maître d'œuvre, l'entrepreneur doit effectuer un montage à blanc.

L'opération consiste à présenter les éléments dans les positions relatives assignées par les dessins d'exécution, et à les ajuster de façon à ce que les bords à souder des joints de chantier présentent bien la forme et les dimensions prévues (jeux, angles et talons de chanfreins notamment). L'accès pour l'examen des éléments sur toutes leurs faces doit être possible. Aucun élément ne doit être expédié sans que cet examen ait été effectué.

L'entrepreneur doit produire des plans explicitant la méthode adoptée pour la conservation de l'état des pièces et du joint pendant le transport et le réglage sur site.

BOSSAGES D’APPUIS

* + 1. Généralités

L'exécution des bossages d'appui inférieurs en micro-béton respecte les prescriptions du document "Environnement des appareils d'appui en élastomère fretté - Règles de l'art" édité par le SETRA et le LCPC en Octobre 1978 (réimpression de juin 90).

Des connecteurs verticaux doivent lier le bossage au couronnement des appuis.

Les bossages doivent déborder d'au moins 5 cm des bords des appareils d'appui (à porter à 10 cm si le dé dépasse 10 cm de hauteur) et d'au moins 10 cm du parement vertical le plus voisin.

* + 1. Tolérances

Les tolérances sur l'implantation et la géométrie des bossages sont les suivantes :

* Planéité et horizontalité : 1 mm sur la surface des bossages,
* Implantation en plan : + 10 mm,
* Nivellement : + 10 mm par rapport aux bases d'implantation et + 3 mm par rapport aux bossages de la même ligne d'appui.

## APPAREILS D'APPUI EN ELASTOMÈRE FRETTÉ

* + 1. Généralités

L'entrepreneur propose à l'acceptation du maître d'oeuvre la méthodologie de pose des appareils d'appui en élastomère fretté qui traite les interactions avec la cinématique générale de construction de l'ouvrage en béton.

L'entrepreneur propose à l'acceptation du maître d'oeuvre :

* La nature et la méthodologie de pose des appareils d'appui provisoires nécessaires à la reprise des déformations pendant les opérations de bétonnage de la dalle de couverture de l'ouvrage mixte acier-béton,
* La procédure de pose des appareils d'appui définitifs en élastomère fretté qui est basée sur le principe de la fixation de l'appareil d'appui et de ses équipements (cale biaise, dispositifs anticheminement éventuels) sous la charpente et du matage de la plaque inférieure de l'appareil d'appui sur le bossage, l'ossature étant soutenue par des vérins.
  + 1. Epreuve de convenance de pose des appareils d'appui

Dans le cas d'injection, de coulage par gravité ou de matage, une épreuve de convenance est réalisée. A cet effet, un bossage et une plaque de platine sont réalisés, tous deux similaires en dimensions et en nature au bossage d'appui et à la platine de l'appareil d'appui pour lesquels est prévue l'injection, le coulage par gravité ou le matage.

Le coffrage puis l'injection, le coulage par gravité ou le matage de l'essai sont réalisés dans les mêmes conditions que celles prévues pour l'ouvrage et la platine est enlevée avant la prise du coulis.

L'épreuve de convenance est considérée comme réussie s'il n'y a ni vides, ni bulles d'air dans le produit et tout particulièrement sur la surface de contact avec la platine. Dans le cas contraire, l'épreuve doit être recommencée et aux frais de l'entrepreneur.

## FOURREAUX

Les fourreaux devant recevoir des câbles sont munis de lance-câble en attente.

## DISPOSITIF DE DRAINAGE

Les dispositifs de drainage constitués de géotextiles composites sont mis en œuvre conformément aux recommandations du fabricant et aux stipulations des "Recommandations pour l'emploi des géotextiles pour les systèmes de drainage et de filtration", éditées par le "Comité Français des Géosynthétiques" en avril 1986 concernant la mise en œuvre des géotextiles. Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout dispositif de fixation susceptible d'endommager les armatures et l'enrobage du béton.

Le dispositif de drainage est mis en œuvre entre le remblai contigu et les murs. Il est mis en place mètre par mètre au fur et à mesure de la mise en œuvre des remblais contigus. Un géotextile est intercalé entre le matériau drainant et l’étanchéité de l’ouvrage. La couche de drainage est reliée à l’exutoire par un tuyau collecteur en PVC situé au pied du mur.

## PLATELAGE

Le platelage fera l’objet d’un échantillon qui sera présenté à l’agrément du maître d’œuvre et du maître d’ouvrage.

## MISE EN œuvre DES REMBLAIS CONTIGUS

(Fasc. 2 du CCTG)

* + 1. Volume des remblais contigus

Le volume des remblais contigus est calculé d'après leur définition donnée dans les plans joints au présent CCTP.

* + 1. Mise en œuvre des remblais contigus

(Art. 5.8 et 6.9 du fasc. 2 du CCTG)

Le titulaire propose dans le cadre de son PAQ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais contigus, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats de l'ouvrage (engins de compactage lourds, plaques vibrantes, etc.). Dans le cas d’un sol traité, le titulaire prendra en compte les délais de maniabilité et de remise sous circulation pour le phasage de la réalisation des remblais contigus.

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes aux documents intitulés "Réalisation des remblais et des couches de forme - Guide technique" et "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées - Guide technique" édités par le Sétra respectivement en juillet 2000 et mai 1994. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Les niveaux de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q3 pour l’ensemble des remblais contigus défini par l’article 6.2.3 de la norme NF P 98-331.

Dans le cas d’un matériau non-traité, cet objectif de compactage devra être vérifié au moyen d’un pénétrodensitographe au moins à la fin de la mise en œuvre.

En cas de sols traités, cet objectif de compactage devra être vérifié au moyen d’un gammadensitomètre pour chaque couche élémentaire.

## TOLERANCES GEOMETRIQUES DE L'OUVRAGE FINI

(Chapitre 10 du fasc. 65 du CCTG, art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

* + 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 +/- 25 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.

## REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(Art. 37 du CCAG-T, 4.5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG-T, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage défini à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG.

## EPREUVES DE L'OUVRAGE

* + 1. Généralités

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. Elles ne sont réalisées qu'après mise en place complète de la chaussée et des voies d'accès et pose des joints de chaussée éventuels.

* + 1. Epreuves par poids mort et poids roulant

L'ouvrage subit les épreuves de chargement définies à l'article 2 "Ouvrage pour lequel des mesures de différentes natures sont requises" de l'annexe 1 du guide technique "Epreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes" édité par le Sétra en mars 2004.

Le titulaire propose le programme des épreuves 1 mois avant la date prévue pour celles-ci. Cette note est soumise au visa du maître d'œuvre qui dispose d'un délai de 15 jours ouvrés pour faire ses remarques éventuelles.

Postérieurement aux essais, dans un délai de 7 jours ouvrés après les essais, le titulaire fournit le procès-verbal des essais et la note d'interprétation prévue à l'article 2.5 de l'annexe 1 du guide technique "Epreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes" édité par le Sétra en mars 2004.

Si des défauts concernant certains éléments sont constatés lors des essais, les épreuves les concernant doivent être refaites à la charge du titulaire, après réparations éventuelles. Une nouvelle note de calcul est alors soumise au visa du maître d'œuvre qui dispose d'un délai de 15 jours ouvrés pour faire ses remarques éventuelles.

La mesure des flèches est à la charge du titulaire. Celui-ci approvisionne donc tous les matériels et personnels nécessaires. Le maître d'œuvre se réserve le droit de contrôler son travail.

La fourniture des charges de chaussée est à la charge du titulaire.

* + 1. Charges et mesures particulières

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que l'ouvrage étant une passerelle piétonne, cyclable ou cavalière, ses épreuves doivent tenir compte des prescriptions de l'article 2.7 de l'annexe 1 du guide technique "Epreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes" édité par le Sétra en mars 2004 concernant les ponts réservés à la circulation des piétons et des cycles

## INSPECTION DETAILLEE INITIALE

Préalablement à la réception de l’ouvrage, le maître d’œuvre fera procéder à une visite détaillée appelée « Inspection détaillées initiale » définie dans la lettre circulaire du 26/12/1995 de la Direction des Routes qui apporte des révisions à la première partie de l’Instruction Technique pour la surveillance et l’Entretien des Ouvrages d’Art (ITSEOA du 19/10/1979).

L’entrepreneur devra mettre à la disposition de cette inspection, le matériel (nacelles élévatrices, nacelles négatives, etc.) et le personnel nécessaire à l’inspection des ouvrages. Les représentants du futur gestionnaire des ouvrages d’arts seront conviés à cette inspection. Le matériel devra supporter l’ensemble des personnes.