

# MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

## CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

### *L'acheteur exerçant la maîtrise d'ouvrage*

État – Ministères de la Transition Écologique, de l'Aménagement du Territoire, des Transports, de la Ville et du Logement

### *Objet du marché*

RN 141 – Mise à 2 × 2 voies entre Chasseneuil-sur-Bonnieure et Roumazières-Loubert

Réalisation des ouvrages hydrauliques mixtes n°11, n°12, du bassin de rétention n°5 et du rétablissement de la VC n°5

# SOMMAIRE

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| A - PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES.....                                                    | 9  |
| CHAPITRE 1 - DESCRIPTION DES OUVRAGES.....                                          | 10 |
| 1.1 - Généralités.....                                                              | 10 |
| 1.2 - Description des travaux.....                                                  | 10 |
| 1.3 - Travaux de recherche d'amiante dans les enrobés.....                          | 11 |
| 1.4 - Consistance des travaux.....                                                  | 11 |
| 1.5 - Profil en long.....                                                           | 13 |
| 1.6 - Profils en travers.....                                                       | 13 |
| 1.7 - Sondages de reconnaissance - Études géotechniques.....                        | 13 |
| 1.8 - Prestations particulières incluses dans les travaux à l'entreprise.....       | 14 |
| 1.9 - Organisation et préparation des travaux.....                                  | 14 |
| 1.9.1 Documents à fournir par le Maître d'œuvre.....                                | 15 |
| 1.9.2 Documents à fournir par l'entreprise.....                                     | 15 |
| 1.9.3 - Délais de production et de vérification des documents.....                  | 16 |
| 1.9.4 - Plan des installations de chantier.....                                     | 18 |
| 1.9.5 - Plans des itinéraires - Transports.....                                     | 18 |
| 1.9.6 - Calendrier.....                                                             | 18 |
| 1.9.7 - Plan de respect de l'environnement (PRE).....                               | 19 |
| 1.9.8 - Contraintes liées au cadre réglementaire de la Loi sur l'eau.....           | 20 |
| 1.9.9 - Schéma organisationnel du plan de respect de l'environnement (SOPRE).....   | 21 |
| 1.9.10 - Programme d'exécution des travaux.....                                     | 22 |
| 1.9.11 - Suivi financier.....                                                       | 24 |
| 1.9.12 - Contrôle de l'exécution et Assurance qualité.....                          | 24 |
| 1.9.13 - Plan d'assurance qualité (PAQ).....                                        | 26 |
| 1.9.14 - Consistance du contrôle extérieur.....                                     | 28 |
| 1.10 - Prescriptions générales relatives aux travaux d'exécution.....               | 29 |
| 1.10.1 - Emplacements mis à la disposition de l'entreprise.....                     | 30 |
| 1.10.2 - Installation de chantier.....                                              | 30 |
| 1.10.3 - Pistes diverses - Plates-formes de travail.....                            | 30 |
| 1.10.4 - Clôtures de chantier.....                                                  | 31 |
| 1.10.5 - Clôtures pour rescindement provisoire.....                                 | 31 |
| 1.10.6 - Signalisation provisoire.....                                              | 31 |
| 1.10.7 - Laboratoire de chantier.....                                               | 31 |
| 1.10.8 - Protections diverses.....                                                  | 32 |
| 1.10.9 - Conditions d'accès aux sites des travaux - Maintien de la circulation..... | 32 |
| 1.10.10 - Modalités de transport.....                                               | 33 |
| 1.10.11 - Phasage des travaux et ordre d'exécution.....                             | 33 |
| 1.10.12 - Évacuation des eaux de chantier.....                                      | 33 |
| 1.10.13 - Sujétions liées aux travaux simultanés.....                               | 34 |
| 1.10.14 - Installation de nettoyage des véhicules.....                              | 34 |
| 1.10.15 - Protection de l'environnement.....                                        | 34 |
| 1.10.16 - Remise en état des lieux.....                                             | 35 |
| 1.10.17 - Lieux de dépôts.....                                                      | 36 |
| 1.10.18 - Implantation - Piquetage.....                                             | 36 |
| 1.11 - Études d'exécution.....                                                      | 37 |
| 1.11.1 - généralités.....                                                           | 37 |
| 1.11.2 - Programme des études d'exécution.....                                      | 37 |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.11.3 - Conditions d'établissement des études d'exécution.....                | 38 |
| 1.12 - Dossier de récolement.....                                              | 39 |
| 1.13 - Référentiels techniques.....                                            | 39 |
| B - PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES POUR TERRASSEMENTS, ASSAINISSEMENTS, CHAUSSEES |    |
| .....                                                                          | 40 |
| CHAPITRE 2 - CONSTITUANTS.....                                                 | 41 |
| 2.1 - La provenance des constituants.....                                      | 41 |
| 2.1.1. Généralités.....                                                        | 41 |
| 2.1.2. Matériaux pour terrassements et couche de forme.....                    | 41 |
| 2.1.3. Matériaux pour l'assainissement.....                                    | 43 |
| 2.1.4. Matériaux pour bassins de rétention.....                                | 46 |
| 2.1.5. Matériaux pour chaussées.....                                           | 48 |
| CHAPITRE 3 - PRESCRIPTIONS DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE.....             | 52 |
| 3.1 - Terrassement et Couche de forme.....                                     | 52 |
| 3.1.1 Libération des emprises.....                                             | 52 |
| 3.1.2 Décapage de terre végétale.....                                          | 52 |
| 3.1.3 Déblais.....                                                             | 53 |
| 3.1.4 Purgés.....                                                              | 53 |
| 3.1.5 Épuisements - Écoulement des eaux.....                                   | 54 |
| 3.1.6 Remblais.....                                                            | 54 |
| 3.1.7 Couche de forme.....                                                     | 55 |
| 3.1.8 Éperon drainant – Tranchée drainante.....                                | 56 |
| 3.1.9 Engazonnement.....                                                       | 57 |
| 3.2 - Assainissement.....                                                      | 58 |
| 3.2.1 - Canalisations et accessoires de collecte et d'écoulement des eaux..... | 58 |
| 3.2.2 - Tranchées pour ouvrages d'assainissement.....                          | 59 |
| 3.3 - Matériaux hydrocarbonés.....                                             | 60 |
| 3.3.1. Niveau et capacité des centrales.....                                   | 60 |
| 3.3.2. Dosage des granulats.....                                               | 60 |
| 3.3.3. Chauffage, déshydratation et stockage des granulats.....                | 60 |
| 3.3.4 Introduction et dosage du liant.....                                     | 60 |
| 3.3.5 Pesage.....                                                              | 60 |
| 3.3.6 Bon d'identification des enrobés.....                                    | 61 |
| 3.4 - Transport des enrobés.....                                               | 61 |
| 3.5 - Mise en œuvre des matériaux hydrocarbonés.....                           | 62 |
| 3.5.1. Conditions générales.....                                               | 62 |
| 3.5.2 Protection des ouvrages existants.....                                   | 62 |
| 3.5.3. Répandage.....                                                          | 62 |
| 3.5.4. Guidage du finisseur.....                                               | 63 |
| 3.5.5. Conditions météorologiques défavorables.....                            | 63 |
| 3.5.6. Joints longitudinaux.....                                               | 63 |
| 3.5.7. Joints transversaux de reprise.....                                     | 63 |
| 3.5.8. Raccordements définitifs à la voirie existante.....                     | 63 |
| 3.6 - Planche de référence.....                                                | 63 |
| 3.7 - Compactage des enrobés.....                                              | 64 |
| 3.8 - Couche d'accrochage.....                                                 | 64 |
| 3.9 - Enduit.....                                                              | 64 |
| 3.10 - Rabotage des chaussées existantes.....                                  | 64 |
| CHAPITRE 4 - CONTRÔLE.....                                                     | 64 |
| 4.1 - Contrôle extérieur effectué par le maître d'ouvrage.....                 | 65 |
| 4.1.1. Épreuve de convenance fabrication des enrobés.....                      | 65 |
| 4.1.2. Épreuve de convenance pour les granulats.....                           | 65 |
| 4.1.3. Épreuve de convenance pour la macro texture.....                        | 65 |
| 4.1.4. Contrôle du compactage des remblais et de la couche de forme.....       | 65 |

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.5. Contrôle de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier.....                                | 66 |
| 4.1.6. Contrôle de la macro-rugosité (macrotexture).....                                                    | 68 |
| 4.2 Prescriptions diverses.....                                                                             | 69 |
| 4.2.1. Sujétions résultant de la présence au voisinage du chantier de travaux étrangers à l'entreprise..... | 69 |
| 4.2.2. Responsabilité de l'entrepreneur.....                                                                | 69 |
| 4.2.3. Circulation des engins.....                                                                          | 69 |
| 4.2.4. Nettoyage du chantier.....                                                                           | 70 |
| 4.2.5. Clauses à caractère particulier.....                                                                 | 70 |
| CHAPITRE 5 - GESTION DES DÉCHETS ET RECYCLAGE DES MATÉRIAUX.....                                            | 71 |
| 5.1. Généralités.....                                                                                       | 71 |
| 5.2. Déchets destinés à être recyclés quasiment en l'état.....                                              | 71 |
| C - PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES POUR OUVRAGES D'ART, OH11 ET OH12.....                                      | 72 |
| CHAPITRE 6 – DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....                                                                    | 73 |
| 6.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES.....                                                                           | 73 |
| 6.2 DONNÉES GÉNÉRALES.....                                                                                  | 73 |
| 6.2.1 Planimétrie et altimétrie.....                                                                        | 73 |
| 6.2.2 Données géotechniques.....                                                                            | 74 |
| 6.2.3 Données hydrauliques.....                                                                             | 74 |
| 6.2.4 Données de concessionnaires.....                                                                      | 74 |
| 6.2.5 Contexte climatique et environnemental.....                                                           | 74 |
| 6.2.6 Classes d'exécution et de tolérance au sens de la norme NF EN 13670/CN.....                           | 76 |
| 6.2.7 Durées de vie, de service et d'utilisation de projet.....                                             | 76 |
| 6.3 DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES DE L'OUVRAGE OH11.....                                           | 76 |
| 6.3.1 Profil en travers.....                                                                                | 76 |
| 6.3.2 en plan.....                                                                                          | 76 |
| 6.3.4 Profil en long.....                                                                                   | 77 |
| 6.4 DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES DE L'OUVRAGE OH12.....                                           | 77 |
| 6.4.1 Profil en travers.....                                                                                | 77 |
| 6.4.2 Tracé en plan.....                                                                                    | 77 |
| 6.4.3 Profil en long.....                                                                                   | 77 |
| 6.4.4 Gabarits à respecter.....                                                                             | 77 |
| 6.5 DESCRIPTION DES OUVRAGES TERMINÉS : OH11 & OH12.....                                                    | 78 |
| 6.5.1 Généralités.....                                                                                      | 78 |
| 6.5.2 Ouvrages types PIPO/PICF.....                                                                         | 78 |
| 6.5.3 Traitement des parties vues.....                                                                      | 78 |
| 6.5.4 Traitements de surface.....                                                                           | 79 |
| 6.6 ÉQUIPEMENTS DES OUVRAGES : OH11 & OH12.....                                                             | 79 |
| 6.6.1 Étanchéité principale.....                                                                            | 79 |
| 6.6.2 Dispositifs de retenue.....                                                                           | 79 |
| 6.6.3 Dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux.....                                                  | 80 |
| 6.6.4 Corniches caniveaux.....                                                                              | 80 |
| 6.6.5 Caniveaux.....                                                                                        | 80 |
| 6.6.6 Couche de roulement.....                                                                              | 80 |
| 6.6.7 Dalles de transition.....                                                                             | 80 |
| 6.6.8 Remblais contigus à l'ouvrage.....                                                                    | 80 |
| 6.6.9 Surveillance – repères topométriques.....                                                             | 80 |
| 6.7 TRAVAUX DIVERS.....                                                                                     | 80 |
| 6.8 MODE DE CONSTRUCTION DES OUVRAGES : OH11 & OH12.....                                                    | 81 |
| Pont cadre ou portique.....                                                                                 | 81 |
| 6.9 CONSISTANCE DES TRAVAUX.....                                                                            | 81 |
| 6.9.1 Travaux compris dans l'entreprise.....                                                                | 81 |
| 6.9.2 Travaux non compris dans l'entreprise.....                                                            | 81 |
| 6.10 CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER.....                                                    | 81 |

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.10.1 Conditions d'accès au site.....                                                    | 81  |
| 6.10.2 Réseaux.....                                                                       | 81  |
| 6.10.3 Phasage des travaux et ordre d'exécution.....                                      | 81  |
| 6.10.4 Engins lourds de chantier.....                                                     | 82  |
| 6.10.5 Déchets.....                                                                       | 82  |
| 6.10.6 Évacuation des eaux de chantier.....                                               | 82  |
| CHAPITRE 7 – PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....                                 | 83  |
| 7.1 STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....                                                       | 83  |
| 7.2 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE.....                                             | 83  |
| 7.2.1 Dispositions générales.....                                                         | 83  |
| 7.2.2 Liste des documents à fournir.....                                                  | 83  |
| 7.3 PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....                                                | 83  |
| 7.4 SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ.....                                               | 83  |
| 7.5 PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS.....                                                       | 84  |
| 7.5.1 Composition générale du Plan Qualité.....                                           | 84  |
| 7.5.2 Points d'arrêt et points critiques.....                                             | 84  |
| 7.6 NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER.....                                         | 86  |
| 7.7 PROCÉDURES D'EXÉCUTION.....                                                           | 86  |
| 7.7.1 Liste des procédures d'exécution.....                                               | 86  |
| 7.7.2 Documents annexés aux procédures d'exécution.....                                   | 87  |
| 7.7.3 Assurance de la qualité pour les implantations.....                                 | 87  |
| 7.7.4 Assurance de la qualité pour les semelles et radiers de fondation.....              | 87  |
| 7.7.5 Assurance de la qualité pour les pieux en béton coulés en place.....                | 88  |
| 7.7.6 Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires.....                        | 88  |
| 7.7.7 Maîtrise de la conformité pour les parements.....                                   | 89  |
| 7.7.8 Maîtrise de la conformité pour les bétons.....                                      | 89  |
| 7.7.9 Maîtrise de la conformité pour les armatures de béton armé.....                     | 91  |
| 7.7.10 Assurance de la qualité pour l'étanchéité.....                                     | 91  |
| 7.7.11 Assurance de la qualité relative à la protection contre la corrosion.....          | 91  |
| 7.7.12 Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue.....                       | 91  |
| 7.7.13 Assurance de la qualité pour les corniches caniveaux.....                          | 92  |
| 7.7.14 Assurance de la qualité pour les épreuves.....                                     | 93  |
| 7.8 PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT.....                                               | 93  |
| 7.9 DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION.....                                                   | 93  |
| 7.10 PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....                                                | 94  |
| 7.11 ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS.....                                                | 94  |
| 7.12 BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....                                                    | 94  |
| 7.13 TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL.....                                   | 94  |
| 7.14 ACTIONS ET SOLlicitATIONS.....                                                       | 95  |
| 7.14.1 Charges permanentes.....                                                           | 95  |
| 7.14.2 Retrait et fluage.....                                                             | 96  |
| 7.14.3 Charges d'exploitation.....                                                        | 96  |
| 7.14.4 Charges pour la vérification à la fatigue.....                                     | 96  |
| 7.14.5 Actions en cours d'exécution autres que les actions permanentes et thermiques..... | 97  |
| 7.14.6 Charge accidentelle sur les trottoirs.....                                         | 97  |
| 7.14.7 Chocs sur les bordures et longrines d'ancrage.....                                 | 97  |
| 7.14.8 Chocs de véhicules sur le tablier pour OH12.....                                   | 97  |
| 7.14.9 Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue.....                             | 98  |
| 7.14.10 Vent.....                                                                         | 98  |
| 7.14.11 Neige.....                                                                        | 98  |
| 7.14.12 Actions thermiques.....                                                           | 98  |
| 7.14.13 Chocs de véhicules sur les appuis.....                                            | 100 |
| 7.14.14 Poids et poussée des terres en contact avec l'ouvrage.....                        | 100 |
| 7.14.15 Charges d'exploitation sur les remblais d'accès et les appuis d'extrémité.....    | 100 |

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.14.16 Séisme.....                                                                    | 100 |
| 7.14.17 Actions spécifiques aux corniches caniveaux.....                               | 102 |
| 7.15 COMBINAISONS D'ACTIONS.....                                                       | 102 |
| 7.15.1 Rappel des notations adoptées.....                                              | 102 |
| 7.15.2 Combinaisons d'actions à l'état limite de service.....                          | 103 |
| 7.15.3 Combinaisons d'actions à l'état limite ultime de résistance.....                | 104 |
| 7.15.4 Équilibre statique.....                                                         | 105 |
| 7.16 JUSTIFICATION DU TABLIER.....                                                     | 105 |
| 7.16.1 Généralités.....                                                                | 105 |
| 7.16.2 Justification du portique ouvert pour l'OH12.....                               | 106 |
| 7.16.3 Justification du pont-cadre pour l'OH 11.....                                   | 106 |
| 7.16.4 Effets du séisme.....                                                           | 107 |
| 7.16.5 Justifications des ouvrages provisoires supportant une partie de l'ouvrage..... | 107 |
| 7.17 JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS.....                                       | 107 |
| 7.17.1 Généralités.....                                                                | 107 |
| 7.17.2 Stabilité des appuis.....                                                       | 108 |
| 7.17.3 Hypothèses pour les fondations.....                                             | 109 |
| 7.17.4 Effets du séisme.....                                                           | 109 |
| 7.18 JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS.....                                                | 110 |
| 7.18.1 Ancrage des dispositifs de retenue.....                                         | 110 |
| 7.18.2 Systèmes d'évacuation des eaux du tablier.....                                  | 111 |
| 7.19 JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES.....                                       | 112 |
| 7.20 DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS.....                                                | 112 |
| CHAPITRE 8 – PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX.....                     | 113 |
| 8.1 GÉNÉRALITÉS.....                                                                   | 113 |
| 8.1.1 Généralités.....                                                                 | 113 |
| 8.1.2 Marquage CE des produits de construction.....                                    | 113 |
| 8.1.3 Conformité aux normes, marques et avis techniques français.....                  | 113 |
| 8.2 DÉCHETS.....                                                                       | 114 |
| 8.3 REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES.....                       | 115 |
| 8.3.1 Origine des remblais des fouilles et des remblais contigus.....                  | 115 |
| 8.3.2 Spécifications applicables aux remblais provenant d'apports extérieurs.....      | 115 |
| 8.4 REPÈRES DE NIVELLEMENT.....                                                        | 115 |
| 8.5 PRODUITS MÉTALLIQUES POUR PIEUX POUR L'OH 12.....                                  | 115 |
| 8.5.1 Gaines ou chemises perdues pour pieux.....                                       | 115 |
| 8.5.2 Tubes d'auscultation, de carottage ou d'injection.....                           | 115 |
| 8.6 TRAITEMENTS DE SURFACE.....                                                        | 116 |
| 8.6.1 Badigeon pour parois en contact avec les terres.....                             | 116 |
| 8.6.2 Produit anti-graffiti et anti-affiches.....                                      | 116 |
| 8.7 ARMATURES DE BÉTON ARMÉ.....                                                       | 116 |
| 8.7.1 Aciers.....                                                                      | 116 |
| 8.7.2 Armatures.....                                                                   | 117 |
| 8.7.3 Dispositifs de raboutage ou d'ancrage.....                                       | 117 |
| 8.7.4 Accessoires.....                                                                 | 117 |
| 8.8 BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES.....                                               | 117 |
| 8.8.1 Généralités sur la définition des bétons.....                                    | 118 |
| 8.8.2 Définition des bétons.....                                                       | 119 |
| 8.8.3 Constituants des mortiers et bétons.....                                         | 125 |
| 8.8.4 Généralités sur les épreuves d'études, de convenance et de contrôle.....         | 128 |
| 8.8.5 Étude des bétons.....                                                            | 128 |
| 8.8.6 Épreuves de convenance.....                                                      | 130 |
| 8.8.7 Fabrication, transport et manutention des bétons.....                            | 130 |
| 8.9 PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES.....    | 132 |

|            |                                                                                             |     |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.9.1      | Processus de mise en œuvre de type industriel.....                                          | 132 |
| 8.10       | ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE.....                                                                  | 134 |
| 8.10.1     | Généralités.....                                                                            | 134 |
| 8.10.2     | Assurance de la qualité.....                                                                | 134 |
| 8.11       | DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE.....                                                      | 134 |
| 8.11.1     | Généralités.....                                                                            | 134 |
| 8.11.2     | Caractéristiques des dispositifs en bord libre d'ouvrage.....                               | 135 |
| 8.11.3     | Qualité des matériaux.....                                                                  | 135 |
| 8.11.4     | Protection contre la corrosion.....                                                         | 135 |
| 8.11.5     | Produits de scellement des fixations dans la longrine.....                                  | 135 |
| 8.12       | CORNICHES CANIVEAUX.....                                                                    | 135 |
| 8.13       | CANIVEAUX.....                                                                              | 136 |
| 8.14       | DISPOSITIF DE DRAINAGE.....                                                                 | 137 |
| CHAPITRE 9 | – EXÉCUTION DES TRAVAUX.....                                                                | 138 |
| 9.1        | TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....                                                                  | 138 |
| 9.1.1      | Installations de chantier.....                                                              | 138 |
| 9.1.2      | Clôtures.....                                                                               | 138 |
| 9.1.3      | Repères de nivellement.....                                                                 | 138 |
| 9.1.4      | Implantation, piquetage.....                                                                | 138 |
| 9.1.5      | Reconnaissance géotechnique complémentaire.....                                             | 139 |
| 9.1.6      | Atelier météo.....                                                                          | 139 |
| 9.2        | DÉBROUSSAILLEMENT – DÉMOLITIONS – DÉCAPAGE.....                                             | 139 |
| 9.2.1      | Décapage de terre végétale.....                                                             | 139 |
| 9.3        | SEMELLES ET RADIERS DE FONDATION.....                                                       | 140 |
| 9.3.1      | Fouilles pour fondations.....                                                               | 140 |
| 9.3.2      | Remblaiement des fouilles.....                                                              | 140 |
| 9.3.3      | Tolérances.....                                                                             | 141 |
| 9.3.4      | Spécifications particulières relatives aux fondations directes sur le sol.....              | 141 |
| 9.3.5      | Spécifications particulières relatives aux éléments de liaison de fondations profondes..... | 141 |
| 9.4        | FONDATIONS PAR PIEUX EXÉCUTÉS EN PLACE ET PUITS.....                                        | 141 |
| 9.4.1      | Dispositions constructives.....                                                             | 141 |
| 9.4.2      | Implantation.....                                                                           | 141 |
| 9.4.3      | Mise en œuvre.....                                                                          | 142 |
| 9.4.4      | Surveillance, essais et contrôles.....                                                      | 144 |
| 9.5        | OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPÉCIAUX.....                  | 145 |
| 9.5.1      | Classement des ouvrages provisoires.....                                                    | 145 |
| 9.5.2      | Exécution des ouvrages provisoires.....                                                     | 146 |
| 9.5.3      | Flèches et déformations.....                                                                | 146 |
| 9.6        | COFFRAGES.....                                                                              | 146 |
| 9.6.1      | Procédures.....                                                                             | 146 |
| 9.6.2      | Coffrages pour parements fins.....                                                          | 147 |
| 9.6.3      | Protections des parements.....                                                              | 147 |
| 9.6.4      | Réparations d'imperfections et de non-conformités.....                                      | 147 |
| 9.7        | TRAITEMENTS DE SURFACE.....                                                                 | 148 |
| 9.7.1      | Badigeon pour parois en contact avec les terres.....                                        | 148 |
| 9.7.2      | Produit anti-graffiti et anti-affiches.....                                                 | 148 |
| 9.8        | ARMATURES DE BÉTON ARME.....                                                                | 148 |
| 9.8.1      | Fabrication des armatures.....                                                              | 148 |
| 9.8.2      | Soudage.....                                                                                | 149 |
| 9.8.3      | Pose des armatures.....                                                                     | 149 |
| 9.8.4      | Enrobage des armatures.....                                                                 | 149 |
| 9.8.5      | Maîtrise de la conformité.....                                                              | 150 |
| 9.9        | BÉTONS.....                                                                                 | 150 |



## **A - PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES**

# CHAPITRE 1 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

## 1.1 - Généralités

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP ) définit les spécifications des matériaux et des produits, leurs conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre pour les travaux d'aménagement des ouvrages hydrauliques n°11 et n°12, du bassin de rétention n°5 et de la voie de rétablissement des Landes dans le cadre des travaux de mise à 2x2 voies de la RN141 entre Chasseneuil sur Bonnière et Roumazieres Loubert (Charente).

## 1.2 - Description des travaux

Les postes de travaux principaux sont les suivants :

| OBJET                                    | LOCALISATION               | DÉFINITION DES TRAVAUX                               | QUANTITÉS* |
|------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|------------|
| OH11                                     | Cf. dossier de plans       | PICF                                                 | 1u         |
| OH12                                     |                            | PIPO                                                 | 1u         |
| Rescindement définitif talweg            |                            | Terrassements, canalisations, têtes de sécurité, GNT | 250m       |
| Rescindement provisoire cours d'eau OH11 |                            | Terrassements, géotextille, clôtures, enrochement    | 1u         |
| Rescindement provisoire cours d'eau OH12 |                            | Terrassements, géotextille, clôtures, enrochement    | 1u         |
| BR5                                      |                            | Décapage TV                                          | 5 400 m2   |
|                                          |                            | Remblais                                             | 10 650 m3  |
|                                          |                            | Déblais                                              | 5 100 m3   |
|                                          |                            | Couche de forme                                      | 120 m3     |
|                                          |                            | Ouvrage de régulation et de traitement               | 1 U        |
|                                          |                            | Ouvrage by-pass                                      | 1 U        |
|                                          |                            | Complexe d'étanchéité                                | 7 800 m2   |
|                                          |                            | Géo-grille alvéolée                                  | 3 100 m2   |
|                                          |                            | Couche de forme                                      | 3700m3     |
|                                          |                            | Grave de lestage                                     | 2 400 m3   |
|                                          |                            | Clôture                                              | 630 m      |
|                                          |                            | Portail                                              | 1 U        |
|                                          |                            | TV                                                   | 600 m³     |
| RETRABLISSEMENT<br>VOIE DES LANDES       |                            | Décapage TV                                          | m2         |
|                                          |                            | Remblais                                             | m3         |
|                                          | Déblais                    | m3                                                   |            |
|                                          | Géotextile                 | m3                                                   |            |
|                                          | Couche de forme            | m3                                                   |            |
|                                          | Confection de fossé        | m                                                    |            |
|                                          | BBSG                       | T                                                    |            |
|                                          | GNT 0/31,5 pour accotement | m3                                                   |            |

CCTP – RN141 – Chasseneuil /Roumazieres – OH11, OH12 et BR5

## **1.3 – Travaux de recherche d’amiante dans les enrobés**

Dans le cadre du décret n°2012-639 du 4 mai 2012, relatif à la protection des travailleurs contre les risques d'exposition à l'amiante, l'administration a procédé aux travaux de recherche de présence d'amiante et de HAP dans les enrobés à raboter/scier. Le rapport d'analyse conclut à non présence d'amiante dans les enrobés de la RD739 et de la voie communale VC5.

## **1.4 – Consistance des travaux**

### **1.4-1 Travaux généraux**

Les travaux généraux concernent les prestations suivantes (liste non exhaustive):

- les installations de chantier y compris chemin d'accès,
- la gestion électronique des documents,
- la réalisation des DICT (recherche/identification de réseaux),
- l'établissement du PAQ, du SOPRE et du PRE,
- la réalisation des études d'exécution,
- la réalisation des ouvrages définitifs,
- mission G3,
- les épreuves d'ouvrages
- l'implantation et le nivellement des ouvrages à réaliser,
- le laboratoire de chantier comprenant la rémunération de tous les essais et contrôles qui sont à la charge de l'entrepreneur,
- le contrôle externe,
- la fourniture des plans et documents de récolement (DOE).

### **1.4-2 Travaux préliminaires**

Les travaux préliminaires concernent les prestations suivantes (liste non exhaustive):

- la libération des emprises, démolitions de toutes natures ( clôtures, haies petits ouvrages béton.....),
- le décapage de la terre végétale et mise en dépôt provisoire,
- la réalisation des pistes d'accès et aménagement des raccordements sur les voiries existantes, RD ou VC,
- l'entretien des pistes et accès y compris les réparations si nécessaires
- la réalisation des bassins de plateforme provisoires,
- la réalisation des fossés provisoires avec filtres à paille ou à cailloux,
- la fourniture et pose de géotextile
- le curage des bassins provisoires et le traitement des eaux

**Il est à noter que la réalisation de l'ensemble des travaux nécessaires aux rescindements provisoires des 2 cours d'eau présents au niveau de l'OH11 et de l'OH12 seront réalisés pendant la période de préparation.**

### **1.4-3 Signalisation de chantier**

La signalisation de chantier est à la charge de l'entreprise.

Les travaux de signalisation de chantier concernent les prestations suivantes :

- la fourniture et pose de panneaux d'information,

- la signalisation de chantier interne et externe (signalisation d'approche sur voiries) ainsi que les protections diverses avec notamment les protections qui résultent de l'application du Plan Général de Respect de l'Environnement (PGRE) et du dossier Loi Sur l'EAU (LSE),

Le Dossier d'Exploitation Sous Chantier (DESC) sera établi par l'entreprise. L'entreprise devra faire valider son DESC par les services de la DIRCO, les services techniques du Conseil Départemental 16 (RD) ainsi que des communes (VC).

#### **1.4-4 Travaux de terrassements**

Les travaux comprennent les prestations suivantes (liste non exhaustive):

- les terrassements en déblais de toutes natures,
- la réalisation de remblais 100/300, 0/300 (apport extérieur),
- la réalisation de remblais contigus aux ouvrages 0/31,5 et 0/100 (apport extérieur), ,
- la substitution de PST 0/300 (apport extérieur),
- les purges,
- la fourniture et mise en œuvre de géotextile,
- la réalisation de couche de forme en GNT 0/63,5 et 0/31,5 (apport extérieur), ,
- la mise en œuvre de GNT B 0/31,5 en accotement,
- la fourniture et mise en œuvre de TV sur talus et délaissés,
- l'engazonnement de talus et délaissés,
- l'évacuation des déblais de toutes natures en CET à la charge de l'entrepreneur ;

#### **1.4-5 Travaux d'assainissement**

Les travaux comprennent les prestations suivantes (liste non exhaustive) :

- la fourniture et pose de canalisations béton,
- la fourniture et pose de regards,
- la fourniture et pose d'un ouvrage de régulation et de traitement (débit de fuite 43,70 l/s),
- la fourniture et pose d'un ouvrage by-pass,
- la réalisation d'un système de drainage et d'évent,
- la fourniture et pose d'un complexe d'étanchéité (géotextile + géomembrane) ,
- la fourniture et pose d'une géo-grille pour le maintien de la terre végétale,
- la fourniture et mise en œuvre de béton en fond de bassin et sur la rampe d'accès,
- la réalisation de descente d'eau bétonnée sous collecteur,
- la fourniture et pose de clôture, passe américaine et portail,
- la réalisation d'un fossé diffuseur en sortie de bassin.

#### **1.4-6 Travaux complémentaires**

Les travaux comprennent également les prestations suivantes :

- les travaux de rescindement définitif d'un talweg,
- les travaux de rescindement provisoire de cours d'eau pour l'OH11 et l'OH12,
- le nettoyage du chantier en fin de travaux et remise en état des lieux,
- la fourniture et pose de panneaux d'identification et fonctionnement du bassin de rétention n°5,
- le traitement des eaux issues des bassins provisoires si nécessaire,
- la gestion des déblais pollués si nécessaire.

#### **1.4-7 Travaux non compris dans l'entreprise**

Les travaux de déplacement des réseaux publics ( RTE, Enedis, Orange, eau potable, fibres).

## **1.5 - Profil en long**

Le bassin de rétention n°5 et la voie de rétablissement des Landes seront réalisés conformément aux plans d'exécution qui seront réalisés sur la base des plans et des profils en long joints au marché.

L'Entrepreneur devra réaliser un profil en long des fils d'eau d'assainissement pour tous les ouvrages hydrauliques provisoires et définitifs.

L'implantation s'effectuera à partir de la polygonale de précision réalisée sur site mise à disposition de l'entreprise.

## **1.6 - Profils en travers**

Le bassin de rétention n°5 et la voie de rétablissement des Landes seront réalisés conformément aux plans d'exécution qui seront réalisés sur la base des plans et des profils en travers types joints au marché.

L'implantation s'effectuera à partir de la polygonale de précision réalisée sur site mise à disposition de l'entreprise.

## **1.7 – Sondages de reconnaissance - Études géotechniques**

Pendant la période de préparation, l'Entrepreneur devra effectuer une reconnaissance préalable des zones sensibles du point de vue géotechnique pour valider la reconnaissance. Cette mission de niveau G3 est conforme à la norme NF P 94-500 du 30/11/2013. Elle permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle comprend deux phases interactives (extrait de la norme):

### **- Phase étude :**

- définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles ).
- élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

### **- Phase Suivi :**

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents

nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

Une campagne de reconnaissance géotechnique a été menée au droit des ouvrages (mission G2). Les résultats de cette étude sont donnés à titre indicatif dans les pièces du présent marché.

L'entrepreneur aura en charge la réalisation d'une mission G3 pour permettre de confirmer les données géotechniques prises en compte dans les calculs.

## **1.8 - Prestations particulières incluses dans les travaux à l'entreprise**

L'entrepreneur est censé avoir pris connaissance du site des travaux dans le but d'évaluer l'importance des travaux préliminaires (accès, pistes de chantier...).

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité (liste non exhaustive) :

- de maintenir en parfait état de propreté, pendant toute la durée du chantier, les voiries maintenues à la circulation, les voies rétablies, les déviations provisoires et les voiries coupées,
  - de mettre en place, maintenir et entretenir la signalisation provisoire du chantier,
  - d'éviter le ruissellement et la stagnation d'eau sur les chaussées circulées,
  - d'éviter le ruissellement d'eau vers des parcelles privées,
  - de dimensionner et de réaliser l'assainissement provisoire du chantier,
  - de protéger les ouvrages à construire ou existants
  - d'éviter les émanations de poussières et de fumées en direction des voies maintenues à la circulation,
  - de pas entraver la bonne marche des travaux et permettre l'accès ou la traversée du chantier pour les accès riverains pendant les travaux,
  - de maintenir en parfait état de fonctionnement l'assainissement des voiries de surfaces provisoires, jusqu'à l'exutoire,
  - de tenir compte des travaux de déplacement des réseaux des différents concessionnaires (électricité, téléphone, eau...),
  - de tenir compte des intempéries prévisibles,
  - de tenir compte du fractionnement des travaux sur l'ensemble de la section,
  - de tenir compte de la discontinuité des circulations de chantier,
  - de maintenir fermé tous les accès de chantier en dehors des heures de travail,
  - de tenir compte de l'état des sites,
  - de maintenir l'ensemble des voiries sous circulation,
  - de prendre toutes les dispositions liées à la présence de réseaux enterrés, de surface et aériens (en particulier : lignes à haute tension, ...) par repérage, mise en place de portiques de protection, ...,
  - de systématiquement tenir informé la maîtrise d'œuvre de toutes les tâches en cours et à venir.
- leur ordre d'exécution et principalement celles liées :

A la date de remise de l'offre, l'entrepreneur est censé connaître le site et, en particulier, l'interface avec tous les travaux exécutés, en cours ou à venir (décrits dans le présent titre). Ce point concerne en particulier les accès, les déblais, l'assainissement, les remblais et dépôts réalisés et l'ensemble des contraintes.

## **1.9 – Organisation et préparation des travaux**

### 1.9.1 Documents à fournir par le Maître d'œuvre

| N° | Opération                                               | Réf.              | Documents à établir               | Matérialisation     | Délai                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Polygonale principale de précision et piquetage général | Plan de situation | Bornes de polygonation            | Bornes sur terrains | Quinze (15) jours à compter de la date de départ de la période de préparation |
| 2  | Plans des travaux<br>Profils en travers types           |                   | plans<br>Profils en travers types | Format informatique | Quinze (15) jours à compter de la date de départ de la période de préparation |
| 3  | Déclarations de travaux                                 |                   | DT                                | Format papier       | Jointes au présent marché                                                     |

### 1.9.2 Documents à fournir par l'entreprise

Tous les documents à fournir par l'Entrepreneur seront soumis au visa du Maître d'Œuvre, à l'exception :

- du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (P.P.S.P.S)
- des documents de suivi du contrôle interne dont seul le cadre est soumis à son acceptation,
- du dossier de récolement.

L'Entrepreneur fournira, conformément au fascicule 65 ainsi qu'aux articles 28, 29 et 40 du C.C.A.G, les documents suivants:

- Documents généraux
  - Le programme des études d'exécution,
  - Le programme d'exécution des travaux,
  - Le P.A.Q,
  - Les études d'exécution des l'ouvrages (études des ouvrages définitifs et des ouvrages provisoires),
  - Le contrôle externe prévu sur les études d'exécution,
  - Le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (P.P.S.P.S),
  - Le Plan de Respect de l'Environnement (PRE),
  - Le Schéma d'Organisation et du Suivi de l'Evacuation des Déchets (SOSED).
- Documents de projets
  - Le projet des installations de chantier,
  - Le projet des ouvrages provisoires,
  - Le projet d'exécution des ouvrages.
- Documents particuliers

Les documents d'identification des matériaux et pièces justificatives du Contrôle Interne, par catégorie de matériaux ou par nature d'opération sont à fournir par l'entrepreneur. Le détail des documents à fournir est explicité, soit dans le C.C.T.G, soit dans le présent C.C.T.P, soit dans d'autres documents rendus applicables et visés au présent C.C.T.P.
- Dossier de récolement

Le dossier de récolement devra être conforme à la composition définie au présent CCTP ci-après.

Les plans et autres documents à remettre par le titulaire au Maître d'œuvre seront réalisés en deux (2) exemplaires papier et un (1) reproductible) sur clef USB au format PDF.

Le dossier de récolement comprendra également :

- tous les documents qui ont concouru à la réalisation de l'ouvrage,
- les résultats des contrôles, épreuves et essais divers,
- les comptes rendus d'incidents,
- les fiches de non-conformité.

### 1.9.3 - Délais de production et de vérification des documents

#### Délai de production des documents

Le tableau ci-après, comporte une liste non limitative des documents à fournir et des opérations à exécuter par l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre pour l'organisation, la préparation et la réalisation des travaux (\*) délais en jours calendaires.

| N° ORDRE | DÉSIGNATION DES OPÉRATIONS                                                 | DOCUMENTS A ÉTABLIR PAR L'ENTREPRENEUR                                                                                       | DOCUMENTS A ÉTABLIR PAR LE MAITRE D'ŒUVRE   | DÉLAIS (jours calendaires)                                                    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | PIQUETAGE                                                                  | Piquetage                                                                                                                    | Piquetage<br>Procès-verbaux contradictoires | Quinze (15) jours à compter de la date de départ de la période de préparation |
| 2        | SOUS-DETAIL DES PRIX autres que ceux demandés lors de la remise des offres | sous-détail des prix unitaires demandés par l'ordre de service (OS) prescrivant le commencement de la période de préparation |                                             | Quinze (15) jours à compter de la date de départ de la période de préparation |
| 3        | PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX                                          | Note technique et planning détaillé                                                                                          |                                             | Cf. CCAP                                                                      |
| 3 Bis    | VISA DU PROGRAMME                                                          |                                                                                                                              | Visa et Observations                        | Quinze (15) jours à compter de la date de réception dudit programme           |
| 4        | MISE A JOUR DU PROGRAMME                                                   | Planning                                                                                                                     |                                             | Tous les quinze (15) jours                                                    |
| 5        | PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER - PISTE DE CHANTIER                   | . Notes<br>. Plans                                                                                                           |                                             | Cf. CCAP                                                                      |
| 6        | PLAN DE SIGNALISATION PROVISOIRE –                                         | . Plans<br>. Lettre<br>. Notice                                                                                              |                                             | Vingt (20) jours à compter de la date de début de la période de préparation   |
| 6 Bis    | AGREMENT DES MODALITES DE SIGNALISATION                                    |                                                                                                                              | Agrément                                    | Dix (10) jours à compter de la présentation des documents                     |
| 7        | CONTRATS D'ASSURANCE                                                       | Présentation des contrats                                                                                                    |                                             | Quinze (15) jours à compter de la date de début de la période de préparation  |

|       |                                                                      |        |      |                                                                              |
|-------|----------------------------------------------------------------------|--------|------|------------------------------------------------------------------------------|
| 8     | PROPOSITION DU PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE (P.A.Q.) ET DU SOSED * | Notice |      | Quinze (15) jours à compter de la date de début de la période de préparation |
| 8 Bis | VISA DU P.A.Q. ET DU SOSED                                           |        | Visa | Quinze (15) jours à compter de la date de réception du P.A.Q                 |
| 9     | PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT                                   | P.R.E  |      | Trente (30) jours à compter de la date de début de la période de préparation |
| 9 bis | VISA DU PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT                           |        | Visa | Quinze (15) jours à compter de la date de réception du P.R.E.                |
| 10    | PLAN PARTICULIER DE SECURITE ET DE PROTECTION DE LA SANTE            | Plan   |      | Quinze (15) jours à compter de la date de début de la période de préparation |

S.O.S.E.D. : Schéma de l'Organisation et du Suivi de l'Evacuation des Déchets

|                           | DÉSIGNATION DES OPÉRATIONS                                                   | DOCUMENTS A ÉTABLIR PAR L'ENTREPRENEUR                                 | DOCUMENTS A ÉTABLIR PAR LE MAITRE D'ŒUVRE | DÉLAIS                                                                                               |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11                        | PROPOSITION POUR ORIGINE ET NATURE DES MATERIAUX                             | Lettre et échantillons<br>Fiche d'identification<br>Résultats d'essais |                                           | Trente (30) jours avant approvisionnement sur le site                                                |
| 12                        | PROPOSITION POUR AGREMENT DES USINES ET CENTRALES DE FABRICATION             | Notice technique                                                       |                                           | Vingt (20) jours à compter du début de la période de préparation et avant approvisionnement sur site |
| 11 Bis<br>-----<br>12 Bis | AGREMENT DES MATERIAUX ET<br>AGREMENT DES USINES ET CENTRALES DE FABRICATION |                                                                        | Agrément                                  | Quinze (15) jours à compter de la date de réception de la proposition de l'Entrepreneur              |
| 13                        | PROPOSITIONS DES ITINERAIRES DE TRANSPORT                                    | Notice                                                                 |                                           | Simultanément aux propositions des 9 et 10                                                           |
| 13 Bis                    | AGREMENT DES ITINERAIRES DE TRANSPORT                                        |                                                                        | Agrément                                  | Simultanément à l'agrément des 9 et 10                                                               |
| 14                        | ETUDE DE STABILITE DES OUVRAGES                                              | . Plans<br>. Notices<br>. Calculs                                      |                                           | Vingt (20) jours à compter de la date de début de la période de préparation                          |
| 15                        | PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION                                             | Notice                                                                 |                                           | Quinze (15) jours à compter de la date de début de la période de préparation                         |
| 16                        | PLAN D'EXECUTION<br>NOTE DE CALCUL<br>ETUDE DE DETAIL                        | . Plans<br>. Notices<br>. Calculs définitifs (visés par M.O)           |                                           | Pendant la période de préparation                                                                    |
| 17                        | PROJET DES OUVRAGES PROVISOIRES                                              | . Plans<br>. Notices<br>. Notes de Calculs                             |                                           | Trente (30) jours à compter de la date de début de la période de préparation                         |
| 17 Bis                    | PROJET DES OUVRAGES PROVISOIRES                                              |                                                                        | Visa                                      | Quinze (15) jours à réception des éléments                                                           |

|    |                                                    |                               |  |                                     |
|----|----------------------------------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| 18 | PROGRAMME DES<br>EPREUVES                          | Notice                        |  | Trente (30) jours avant<br>épreuves |
| 19 | DOSSIER DE<br>RÉCOLEMENT ET<br>NOTICES D'ENTRETIEN | Ensemble du dossier définitif |  | Cf. C.C.A.G                         |

#### Délai de production et de vérification des études d'exécution

Après réception du dernier document d'un ensemble cohérent (notes de calculs et plans correspondants), le Maître d'œuvre remettra son agrément ou ses demandes de modifications à l'entrepreneur, dans un délai de quinze (15) jours calendaires. Les rectifications, qui seraient demandées à l'Entrepreneur devront être faites dans le délai qui lui sera imparti.

Le délai du visa, suite à l'envoi du programme ou de l'étude rectifiée, est de huit (8) jours calendaires.

L'Entrepreneur fournira au Maître d'œuvre les diverses notices, notes techniques, notes de calculs et tout document écrit définitif en trois (3) exemplaires et les dessins en cinq (5) exemplaires, plus un exemplaire informatique de chaque document au format PDF.

#### **1.9.4 – Plan des installations de chantier**

Pour l'établissement des plans de ses d'installations de chantier, l'entreprise devra tenir compte des éléments mentionnés au C.C.A.P et des dispositions qui figurent au P.G.C.S.P.S (Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé), au SOSED, au PRE, au dossier Loi Sur l'Eau ainsi que des contraintes particulières imposées au chantier, visées au présent C.C.T.P.

#### **1.9.5 – Plans des itinéraires – Transports**

##### Conditions de transport hors chantier

Les itinéraires d'accès au chantier seront arrêtés en accord avec le Maître d'œuvre pendant la période de préparation dans le respect du plan « 11-02-Schéma Accès chantier OH11-OH12-BR5.pdf »

Les accès aux différents dépôts seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre ; les accès à créer dans le cadre du présent marché, sont réputés rémunérés par application du prix « *Installation de chantier* » du Bordereau des prix.

##### Transport sur chantier

Le transport sur chantier se fera par les pistes d'accès validées pendant la période de préparation dans le respect du plan « 11-02-Schéma Accès chantier OH11-OH12-BR5.pdf »

#### **1.9.6 – Calendrier**

Pour l'établissement du calendrier d'exécution des travaux, et pour l'organisation du chantier, l'entreprise tiendra compte des contraintes particulières imposées au chantier.

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

### **1.9.7 – Plan de respect de l’environnement (PRE)**

Pour l’élaboration de son programme d’exécution, et durant le déroulement des travaux, l’Entrepreneur prendra toutes les mesures utiles pour éviter les dommages et les nuisances occasionnées à l’environnement, aux riverains, aux cultures et aux animaux, notamment pour répondre à l’ensemble des dispositions décrites dans le PGRE.

#### **1.9.7.1 - Présentation du Plan de Respect de l’Environnement**

Lors de la phase de préparation de chantier, le titulaire établit un Plan de Respect de l’Environnement (PRE).

Le PRE présente essentiellement l’organisation de l’entreprise et les mesures sur lesquelles elle s’engage en termes de protection de l’environnement. En particulier l’entreprise peut s’engager, dans le cadre du PRE, à privilégier l’emploi de produits, de procédés et de modes opératoires présentant des avantages pour le respect de l’environnement.

Le PRE est un document évolutif, qui devra être complété au cours de l’avancement des travaux. Il est établi par le Chargé Environnement, sous la responsabilité du titulaire. Il fait l’objet d’un visa du maître d’ouvrage.

#### **1.9.7.2 - Contenu du Plan de Respect de l’Environnement**

Le Chargé Environnement renseigne chaque point mentionné ci-après (exemple de trame) :

##### **— Identification du chantier**

Le Chargé Environnement rappelle dans cette partie les **informations générales** relatives au chantier :

- Nom et coordonnées du Maître d’Ouvrage, du Maître d’œuvre et du titulaire,
- Lieux des travaux,
- Nature des travaux.

Il présente également la **politique environnementale** de la direction des entreprises.

##### **— Organisation du chantier**

Le PRE doit contenir :

- **un organigramme nominatif** avec les coordonnées téléphoniques des intervenants et leurs fonctions,
- **la répartition des tâches** assurées par l’entreprise signataire du marché, ainsi que pour toutes les entreprises intervenant sur le chantier,
- **les moyens d’information**, concernant le PRE, du personnel des différents Entrepreneurs,
- **le matériel et les moyens** disponibles pour la protection de l’environnement.

##### **— Analyse des contraintes environnementales**

Le Chargé Environnement présente une analyse des contraintes environnementales qui concernent le chantier :

- **définition des sites et des problèmes sensibles** dans le voisinage du chantier (nappe phréatique, cours d’eau, forêt, habitations, bâtiments sensibles tels que les écoles, les hôpitaux, espèces protégées...).

##### **— Procédures d’exécution**

- **états des lieux** : une visite de la zone de chantier sera réalisée, avant les travaux, par le Chargé Environnement, le Maître d'œuvre et le Coordonnateur Environnement,
- **définition des phases de travaux et activités** : il s'agit de l'identification exhaustive des tâches de l'ensemble des travaux au regard de la protection de l'environnement,
- **analyse des nuisances et des risques potentiels** : le Chargé Environnement détermine l'impact sur l'environnement des phases, activités et tâches élémentaires analysées précédemment (production de déchets, stockage de produits dangereux, émissions sonores, rejets liquides, production de poussières...),
- **détermination des mesures de protection de l'environnement** : cette rubrique précise les moyens à mettre en place pour atténuer, voire supprimer, ces impacts.

### — Contrôles et suivi

Cette étape nécessite la mise au point de bases nécessaires à son fonctionnement. Ces fiches seront intégrées au PRE.

Le Chargé Environnement établira un planning des différents contrôles à réaliser.

- **Fiche d'Environnement** : remplie par le Chargé Environnement chaque fin de semaine, elle relate les opérations réalisées, les conditions météorologiques, les éventuels incidents liés à l'environnement et les mesures correctives entreprises.
- **Fiche de suivi** : le Chargé Environnement doit établir une fiche de suivi pour chaque contrôle effectué. Sur cette fiche seront indiqués la date, l'heure, l'atelier et la nature du contrôle (visuel, analyses, mesures...). Il
- doit effectuer au moins 1 contrôle par semaine et par atelier et peut effectuer des analyses d'eau provenant du chantier et des mesures de bruit au niveau des habitations sensibles.
- **Fiche d'anomalie** : dressée lors de la constatation d'une non-conformité, elle pourra, suivant l'importance de l'impact, nécessiter l'arrêt de l'atelier. Dans tous les cas, la fiche d'anomalie comprend deux parties, à savoir la première partie traitant l'anomalie et la seconde partie traitant de l'action corrective. Elle comporte la date, l'heure de la constatation et l'atelier générateur de cette nuisance. La nature et la gravité de l'incident sont précisées ainsi que les moyens mis en œuvre pour réparer les dommages

### **1.9.8 - Contraintes liées au cadre réglementaire de la Loi sur l'eau**

Dans l'élaboration de son programme d'exécution, l'Entrepreneur et l'ensemble de ses co-traitants et sous-traitants doivent respecter les dispositions de l'arrêté préfectoral portant autorisation au titre du code de l'environnement.

A ce titre l'entreprise doit :

- prendre toutes les dispositions nécessaires à la sauvegarde de l'environnement, notamment la protection des eaux souterraines et superficielles,
- prendre toutes les précautions nécessaires afin d'éviter tout déversement de polluant (huile, hydrocarbure, coulis de ciment,...) dans les écoulements hydrauliques,
- prendre en compte la ou les zones de défens,
- prendre en compte une pluie d'occurrence 10 ans pour le dimensionnement des assainissements provisoires.

Afin de respecter les recommandations du DLE et d'assurer la protection du chantier vis-à-vis des écoulements hydrauliques l'Entrepreneur devra :

- réaliser tous les aménagements pour la protection des ouvrages comme : les fossés provisoires jugés nécessaires, les filtres à paille ou cailloux les bourrelets ..... (liste non exhaustive) ,
- afin de réduire le rejet des matières en suspensions : réaliser et entretenir tous le ou les bassin(s) décanteur(s) provisoire(s) avant écoulement vers le milieu naturel. Ces bassins avec une profondeur de décantation seront équipés d'un filtre à paille ou cailloux.

L'entreprise devra également :

- Mettre en place les mesures de sauvegarde de la faune aquatique,
- Établir un schéma d'intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle

Ce chantier nécessitant l'emploi de chaux vive et autres liants hydrauliques pour le traitement des remblais et arase, l'Entrepreneur prendra toutes les dispositions :

- pour la protection des salariés manipulant ces produits,
- pour la protection de l'environnement.

L'ensemble de ces contraintes est résumé dans le PGRE.

### 1.9.9 – Schéma organisationnel du plan de respect de l'environnement (SOPRE)

Ce document sera établi en tenant compte des indications du PGRE joint au présent marché.

Les déchets de chantier des travaux publics font l'objet d'un suivi particulier dans le cadre du présent marché. La loi n°92-646 du 13 juillet 1992 impose en effet la limitation de la mise en décharge aux seuls déchets ultimes avec une échéance au 1<sup>er</sup> juillet 2002.

Il permettra à l'Entreprise d'exposer et de s'engager sur :

·les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer.

Exemples (non exhaustif) :

| Types de déchets                                                                                                                                                                                                         | Stockage     | Destination                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Palettes et conditionnements en bois non traité, bois                                                                                                                                                                    | Vrac         | Valorisation matière ou réemploi                                                 |
| Gravats, pierres naturelles, terre, béton ordinaire, carrelages, briques, parpaings, tuiles, ardoises, pavés, ciment, porcelaine, déchets minéraux                                                                       | Benne        | Centre d'enfouissement technique agréé classe III (déchets inertes)              |
| Déchets industriels banals type plâtre, doublage et carreaux plâtre, polystyrène, laines minérales, déchets bois, cloisons, fenêtres, verre à vitre, plastique de canalisation, mousses plastiques, sacs de ciment vides | Benne        | Centre d'enfouissement technique agréé classe II (déchets ménagers et assimilés) |
| Plastiques souples, housses de palettes en plastique thermorétractable                                                                                                                                                   | Benne        | Centre d'enfouissement technique agréé classe II                                 |
| Cartons d'emballage                                                                                                                                                                                                      | Benne        | Centre de tri pour une valorisation de la matière                                |
| Déchets amiantés                                                                                                                                                                                                         | Voir plan de | Centre de stockage de                                                            |

| Types de déchets | Stockage | Destination                  |
|------------------|----------|------------------------------|
|                  | retrait  | classe I (déchets dangereux) |

- les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux

Dans ce document, qui porte sur l'ensemble des matériaux sortant du chantier, l'Entreprise développera les dispositions qu'elle compte adopter.

Les familles de matériaux concernées sont les suivantes :

- végétaux
- terre végétale
- matériaux inertes
- matériaux avec liants hydrauliques
- matériaux avec liants hydrocarbonés
- déchets dangereux (décret n°97-517 du 15 mai 1997)

### 1.9.10 – Programme d'exécution des travaux

#### A - Programme général

L'Entrepreneur sera tenu de fournir et de mettre à jour en cours de chantier un programme d'exécution, conformément aux spécifications du C.C.A.P et complété comme suit : le programme sera synthétisé sur un graphique mettant en évidence notamment :

- le respect des délais partiels et globaux contractuels
- les différentes tâches à accomplir pour exécuter les ouvrages et leur enchaînement
- pour chaque tâche, la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution
- le chemin critique
- les intempéries prévisibles ainsi que les intempéries probables
- les cadences de travail et les ateliers de production
- les différentes contraintes et sujétions définies au présent C.C.T.P.

Il devra tenir compte des délais d'établissement et de vérification des documents d'exécution, de l'agrément et de la fourniture des matériaux et des études de formulation.

L'amenée et la mise en état opérationnel de chaque unité fonctionnelle de matériel seront considérées comme des tâches élémentaires.

Une notice précisera le personnel, le matériel et les cycles élémentaires de travail, leur durée, ainsi que les détails de commande et d'approvisionnement ou les cadences lorsque celles-ci sont régulières.

Le programme général d'exécution sera accompagné d'une liste prévisionnelle des documents d'exécution.

#### B - Programme partiel

Tous les quinze jours, la veille de la réunion de chantier, l'entreprise fournira un programme détaillé des travaux prévus pour le mois à venir.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de modifier la périodicité et la durée complète de ces programmes partiels.

## C - Contraintes non-limitatives du programme

### 1/ Réseaux :

Dans le cas où des réseaux subsisteraient dans l'emprise des travaux, l'Entrepreneur ne pourra prétendre à aucune réclamation pour la gêne causée par les travaux de déplacement de réseaux dans l'emprise du chantier ou la présence de réseaux existants conservés en place.

Il ne pourra en aucun cas en prendre prétexte pour justifier un quelconque retard dans l'exécution des travaux ou pour faire admettre une plus-value sur les prix unitaires et forfaitaires établis.

### 2/ Propriétés riveraines :

L'Entrepreneur sera tenu :

- . d'assurer, en permanence, l'accès aux propriétés riveraines
- . d'éviter les émanations de poussières et de fumée

### 3/ Travaux simultanés :

L'Entrepreneur devra tenir compte, sans pouvoir revendiquer une quelconque réclamation de l'exécution, de travaux simultanés validés par le MOE ( reprise clôtures, entretien espaces verts .....).

### 4/ Etat des lieux :

Avant tout début de travaux, un état des lieux, à la charge de l'Entrepreneur, sera dressé contradictoirement entre ce dernier, le gestionnaire des voies concernées et le Maître d'œuvre, notamment pour les chaussées des itinéraires de transport. Cette prestation est réputée rémunérée par les prix 1.1 du bordereau des prix.

### 5/ Phasage des travaux :

Dans son organisation de chantier, l'Entrepreneur devra tenir compte des contraintes relatives à l'ordre d'exécution des travaux imposé par le Maître d'œuvre ; celles-ci lui seront signifiées lors de la mise au point du marché.

### 6/ Contraintes particulières :

L'Entrepreneur aura conséquence l'obligation de mettre en place tous les dispositifs de protection qui résultent de la loi sur l'eau.

### 7/ Réunions de chantier :

Dans le cadre du suivi de chantier, des réunions auront lieu régulièrement entre l'Entrepreneur et le Maître d'œuvre. Ces réunions seront à priori organisées hebdomadairement et auront essentiellement pour objet :

- o de faire le point sur l'avancement des travaux au regard du planning général et du programme détaillé au § 1.2.7.B ci avant,
- o de recenser les journées d'intempéries constatées,
- o de faire le point de l'avancement des études et des procédures d'exécution,
- o la coordination des travaux,
- o les points particuliers (circulation, difficultés, rapports avec les tiers, etc.),
- o les applications et le suivi de la démarche qualité,
- o l'application du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

Toutes les décisions prises au cours de cette réunion feront l'objet d'un compte rendu rédigé par le Maître d'œuvre ou son représentant autorisé et contresigné, avec des réserves éventuelles, par l'Entrepreneur ou son représentant autorisé.

Afin de mieux préparer les réunions, si l'une des deux parties souhaite aborder des questions particulières nécessitant un délai de réflexion, elle devra en informer l'autre partie au plus tard trois (3) jours ouvrés avant la réunion suivante.

#### 8/ Ordonnancement :

L'entreprise devra veiller dans l'organisation du chantier :

- A ne pas occasionner de gêne dans l'exécution des autres travaux dont elle n'a pas la charge ;
- A ne pas porter de gêne aux riverains, en particulier dans la traversée du chantier tant que les ouvrages spécifiques de rétablissement ne sont pas réalisés et mis en service.

#### 1.9.11 - Suivi financier

En fin de mois, lors de la présentation de l'état navette, l'entrepreneur remettra sous forme de fichiers informatique (.xls) ***Un suivi des dépenses pour l'ensemble des travaux.***

Ce bilan devra faire apparaître :

1. Les dépenses réalisées à la date de l'établissement du décompte mensuel. Ce document devra faire apparaître :
  - la liste des prix du détail estimatif,
  - les quantités prévues,
  - les prix unitaires et forfaitaires,
  - le produit.
2. Les dépenses prévues pour atteindre l'achèvement des travaux. Ce document devra faire apparaître :
  - les quantités constatées,
  - les quantités restant à réaliser (estimées),
  - les écarts entre ce qui a été prévu au marché et les dépenses prévisibles,
  - les commentaires éventuels pour tout dépassement ou minoration supérieur à 25 000 €uros HT.

#### ***Les dépenses prévisibles :***

Les prévisions seront faites mois par mois et pour une échéance de trois (3) mois.

#### 1.9.12 – Contrôle de l'exécution et Assurance qualité

##### **A - Contrôle de l'exécution**

L'entrepreneur sera tenu de se conformer au S.O.P.A.Q, qui sera contractualisé, tant que ses indications ne sont pas contraires à celles du présent C.C.T.P (qui prévaut).

Il est rappelé que :

- tous les frais relatifs aux contrôles internes sont réputés inclus dans les prix unitaires et forfaitaires du bordereau des prix
- tous les frais relatifs au contrôle externe sont réputés rémunérés par les prix du bordereau des prix
- tous les frais relatifs au contrôle extérieur sont à la charge du Maître d'Ouvrage

##### **B - Définition d'assurance de la qualité**

##### **- Terrassements (chapitre II du fascicule 2 du C.C.T.G)**

Le niveau d'engagement de l'entreprise, imposé par le Maître d'œuvre, dans la démarche d'assurance qualité est indiqué ci-après, par référence au tableau 3 du guide technique CEREMA / I.F.S.T.T.A.R. intitulé "Organisation de l'assurance qualité dans les travaux de terrassements" de janvier 2000 :

#### **Répartition par tâches des actions de contrôles selon les modalités :**

↳ *Modalité 1 applicable aux tâches suivantes :*

- . Contacts avec les riverains et concessionnaires de réseaux ;
- . Réception du terrain naturel, visite du site ;
- . Installation de chantier ;
- . Signalisation ;
- . Clôtures ;
- . Libération des emprises ;
- . Pistes de chantier ;
- . Décapage de la terre végétale ;
- . Exécution des purges ;
- . Extraction des déblais ;
- . Réalisation des bases drainantes et remblais pour plateformes d'assemblage ;
- . Mises en dépôt définitif ;
- . Réglage des talus ; Engazonnement ;
- . Ouvrages d'assainissement provisoires et définitifs.

↳ *Modalité 2 applicable aux tâches suivantes :*

- . Implantation des chaises d'entrées en terre ;
- . Nivellement ;
- . Planches d'essai de compactage, compactage ;
- . Réception des arases de déblai à partir de la cote + 1,0 m ;
- . Réception des plates-formes support de remblai ;
- . Organisation du tri des matériaux ;
- . Mise en œuvre des remblais (dont remise quotidienne des fiches Q/S du jour J-1) ;
- . Réception des fournitures assainissement ;
- . Conformité de la fourniture des matériaux et des graves d'apport ;
- . Réalisation des ouvrages béton armé préfabriqués ou coulés en place ;
- . Reconnaissance de la plateforme de montage et de mise en place du tablier de l'ouvrage ;
- . Suivis et contrôles.

#### **- Chaussées**

Sans objet

#### **- Ouvrages d'Art**

| <b>Tâches</b>                              | <b>Genre de délégation d'assurance de la qualité</b>                                                       |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Ouvrages d'Art :</u><br>↳ Toutes tâches | Il sera conforme :<br>- aux articles correspondants des fascicules 56- 65<br>– 66 et 68 du CCTG et annexes |

### **1.9.13 – Plan d’assurance qualité (PAQ)**

Le Plan d'Assurance de la Qualité (P.A.Q) est établi pour la totalité des travaux à réaliser et prendra en compte le niveau d’engagement selon la tâche, tel que défini à l’article 1.9.11 ci-dessus.

Le P.A.Q. sera constitué :

- d'un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier,
- des documents de définition (procédures d'exécutions), de suivi et de résultats pour chacune des tâches,
- des résultats de mesures, essais et épreuves.

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

En particulier, le P.A.Q devra intégrer toutes les propositions non définies à la signature du marché que l'Entrepreneur se doit de soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre (provenance des granulats, centrale de fabrication, sous-traitants, etc.) en dehors des études d'exécution, du programme d'exécution des travaux et du projet des installations de chantier, ainsi que des annexes à ces documents.

#### **A - Organisation générale**

Le document d'organisation générale définit tous les éléments concourant à l'obtention de la qualité et traite en particulier des points définis ci-après :

- Affectation des tâches :
  - Entreprise responsable de la direction du chantier,
  - sous-traitants,
  - principaux fournisseurs,
  - bureau d'études,
  - bureau de contrôle et laboratoire,
  - chargé de la qualité dans l’entreprise.
- Moyens en personnel des entreprises et sous-traitants avec références de l'encadrement et responsables des sous-traitants sur le chantier, à savoir :
  - Responsable des études,
  - Responsable du contrôle intérieur,
  - Responsable de la qualité dans les entreprises sous-traitantes et chez les principaux fournisseurs,
  - Effectif moyen prévisible sur le chantier
- Moyens généraux pour le chantier en matériel des entreprises, sous-traitants et autres intervenants
  - Sur les aires de fabrication et d'usinage,
  - Sur le chantier,
  - Pour le transport et la mise en place des éléments préfabriqués
- Interfaces entre les différents intervenants dans les études et les travaux
  - Calendrier de fourniture des documents
  - Nombre de documents adressés au Maître d’œuvre, au bureau de contrôle et autres intervenants
  - Principes et délais pour les vérifications et modifications
- Organisation du contrôle interne :

Le document rappelle les principes et présente les conditions d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne, ces conditions étant en relation avec les indications concernant les personnes désignées pour exécuter ou coordonner les tâches correspondantes. Il précise les moyens qui y sont consacrés.

- Liste des procédures d'exécution par nature de travaux et leur échéancier d'établissement.
- Liste des tâches pour lesquelles il est prévu d'effectuer des épreuves d'étude et de convenance.
- Spécimens de fiche de suivi des travaux par procédure et principe de gestion des non-conformités.
- Conditions d'authentification des documents et dessins visés par le Maître d'Œuvre pour exécution, afin de les distinguer des versions provisoires qui ont pu être distribuées.

## **B - Phases d'établissement et d'application du P.A.Q**

Les documents constituant et appliquant le P.A.Q sont établis en plusieurs étapes :

### ***- Remise des offres***

Présentation du cadre du P.A.Q. et des principales dispositions de la note d'organisation générale ainsi que la liste des procédures d'exécution prévues

### ***- Signature du marché***

Mise au point du cadre du P.A.Q. comprenant notamment :

- l'établissement de l'organigramme nominatif du chantier ainsi que la définition de la qualification et des références des responsables,
- l'agrément par le Maître d'Œuvre de la liste des sous-traitants proposée par l'entreprise au moment de la remise des offres, des sous-traitants et fournisseurs désignés par l'entreprise pour les prestations explicitement visées dans le Règlement de la Consultation.

Choix des modalités d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne et notamment :

- l'entreprise proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre, un chargé de la qualité ne dépendant pas de la hiérarchie technique, ni de la gestion du chantier, mais directement de la direction de l'entreprise ou de son service qualité, ou extérieur à l'entreprise.

Le « *chargé de qualité* » devra :

1. planifier et développer un programme d'assurance de la qualité défini préalablement par le Maître d'Œuvre
1. assister l'entreprise et ses sous-traitants pour l'établissement et la mise à jour des Plans d'Assurance de la Qualité
2. promouvoir et organiser le contrôle interne
3. contrôler la conformité des organismes avec le personnel présent sur le chantier
4. établir mensuellement un rapport sur la qualité
5. prévenir les blocages possibles de chantier dus aux points d'arrêt de gestion de la qualité

### ***- Pendant la période de préparation des travaux***

- Mise au point du document d'organisation générale complétée par les éléments ci-après :

1. épreuve de convenance
2. documents d'exécution

- Établissement de la liste des points critiques et points d'arrêt

- Établissement des procédures d'exécution correspondant aux premières phases des travaux et préparation des cadres des documents de suivi

***- En cours de travaux, mais avant toute phase d'exécution et conformément aux délais prescrits par le marché***

- Établissement des autres procédures d'exécution
- Préparation des documents de suivi d'exécution

***- Pendant l'exécution***

- Renseignements et tenue à disposition sur le chantier des documents de suivi

***- A l'achèvement des travaux***

- Regroupement et remise au Maître d'Œuvre de l'ensemble des documents du P.A.Q et des documents de suivi d'exécution (ces documents n'entrent pas dans le champ d'application de l'article 40 du C.C.A.G.) ; ces documents sont fournis en un seul exemplaire facilement reproductible.

## **1.9.14 – Consistance du contrôle extérieur**

### **- Validation du contrôle intérieur**

Le Maître d'Œuvre s'assure du bon fonctionnement du contrôle intérieur et en particulier de l'application effective du P.A.Q et de ses procédures d'exécution. La validation du contrôle intérieur sera effectuée :

- Par validation des documents de suivi, d'essais et de contrôles fournis par l'Entrepreneur,
- Par des contrôles non contractuels de fréquence variable (ou "sondages") réalisés à la charge du Maître d'Ouvrage.

### **- Contrôles de conformité**

Parmi les contrôles de conformité visés ci-avant, on citera, au minimum :

- le contrôle des matériaux,
- la vérification des garanties données par les normes,
- les essais complémentaires de réception des granulats,
- le contrôle des éléments préfabriqués,
- les contrôles relatifs aux équipements,
- les contrôles d'implantation et de nivellement des ouvrages,

Les essais seront exécutés par le Laboratoire du Maître d'Œuvre et les résultats transmis simultanément à l'Entrepreneur et au Maître d'Œuvre.

### **- Points d'arrêts**

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

Pour les points d'arrêts liés à l'acceptation par le Maître d'Œuvre des résultats d'essai d'étude ou de convenance d'éléments témoins, les délais de préavis seront de cinq jours travaillés (5).

Pour les points d'arrêts d'exécution récapitulés ci-après, sauf proposition particulière de l'Entreprise acceptée par le Maître d'Œuvre ou son représentant, les délais de préavis et de levée, seront les suivants :

| DÉSIGNATION                                                          | DÉLAIS<br>(jours calendaires) |         |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|
|                                                                      | PRÉAVIS                       | LEVÉE   |
| <u>Terrassements / Assainissement</u>                                |                               |         |
| <i>Procédures d'exécution :</i>                                      |                               |         |
| - Piquetage général et complémentaire.....                           | 5 jours                       | 1 jour  |
| - Purges.....                                                        | 2 jours                       | 1 jour  |
| - Mises en dépôt définitif.....                                      | 1 jour                        | 1 jour  |
| - Assises de remblai.....                                            | 1 jour                        | 1 jour  |
| - Assainissement, drainage.....                                      | 1 jour                        | 1 jour  |
| - Traitement de certains types de non-conformités.....               | selon non-conformité          |         |
| <i>Procédures de contrôle :</i>                                      |                               |         |
| - Mise au point de procédures liées à l'assurance de la qualité..... | Cf CCAP                       |         |
| - Nivellement des arases                                             | 5 jours                       | 1 jour  |
| - Géométrie des talus                                                | 5 jours                       | 1 jour  |
| - Reconnaissance préalable des déblais.....                          | 5 jours                       | 1 jour  |
| - Contrôle de la nature des matériaux réutilisés.....                | 5 jours                       | 1 jour  |
| - Agrément des compacteurs                                           | 5 jours                       | 1 jour  |
| - Planches d'essai et de référence.....                              | 5 jours                       | 2 jours |
| - Contrôle de compactage                                             | 5 jours                       | 1 jour  |
| - Agrément des fournisseurs                                          | 5 jours                       | 8 jours |
| - Contrôle des produits                                              | 5 jours                       | 1 jour  |
| - Contrôle de la nature et de la portance des arases.....            | 5 jours                       | 1 jour  |
| - Contrôle de la nature et de la portance des couches de forme.....  | 5 jours                       | 1 jour  |
| - Traitement de certains types de non-conformités.....               | selon non-conformité          |         |
| <u>Ouvrages</u>                                                      |                               |         |
| - Implantation générale piquetage .....                              | 5 jours                       | 1 jour  |
| - Réception du fond de fouille.....                                  | 1 jour                        | 1 jour  |
| - Réception fin de coffrage (avant chaque bétonnage).....            | 5 jours                       | 1 jour  |
| - Réception fin de ferrailage (avant chaque bétonnage).....          | 5 jours                       | 2 jours |
| - Réception dalle de pose .....                                      | 5 jours                       | 1 jour  |

La liste définitive des points d'arrêt associée à leurs délais de préavis et de levée ainsi que la liste des points critiques seront arrêtés définitivement dans le cadre de la mise au point du P.A.Q après propositions de l'Entrepreneur et acceptation du Maître d'Œuvre.

## 1.10 – Prescriptions générales relatives aux travaux d'exécution

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur les sujétions qui découlent du C.C.A.P. et notamment de son

article 8 ainsi que des spécifications du P.G.C.S.P.S. L'Entrepreneur devra réaliser à ses frais les travaux rendus nécessaires par ces sujétions.

### **1.10.1 - Emplacements mis à la disposition de l'entreprise**

Les emprises finales des travaux seront mises, en totalité, à disposition de l'Entreprise, de sorte que les ouvrages soient réalisés dans les délais prescrits.

### **1.10.2 – Installation de chantier**

Elles devront être réalisées en tenant compte des indications fournies au C.C.A.P. d'une part, au présent C.C.T.P. d'autre part, ainsi qu'aux spécifications qui figurent au P.G.C.S.P.S.

Le projet des installations de chantier devra tenir compte de la circulation de chantier et du phasage des travaux. Il devra comporter :

- un plan au 1/200<sup>e</sup> sur lequel figureront les divers bâtiments constituant l'installation, les voies de circulation et emplacements de parkings et le tracé des différents réseaux d'alimentation (eau, électricité, téléphone, GED, liaison data 4G+ mini .....)
- les installations ou dispositions prévues pour l'approvisionnement et la manutention des différents matériaux (liants, granulats, eau, tuyaux,...)
- les protections des matériaux stockés,
- les dispositions prises pour éviter les nuisances aux riverains des installations,
- les dispositions prévues pour la protection de l'environnement et le traitement des rejets,
- les dispositions prévues pour le gardiennage des installations de chantier.
- un état des lieux initial et un état des lieux final seront réalisés par l'entrepreneur.

L'Entrepreneur mettra de plus à disposition du maître d'œuvre :

- une salle de réunion avec chauffage pouvant accueillir 10 personnes, équipée de tables, chaises et rayonnages.

Le Maître d'œuvre retournera le projet des installations muni de son visa ou accompagné de ses observations de chantier à l'Entrepreneur, dans un délai de 10 jours ouvrables suivant sa réception après avis du Coordonnateur SPS.

### **1.10.3 - Pistes diverses - Plates-formes de travail**

Les pistes de chantier à réaliser dans le cadre des présents travaux sont laissées à la charge de l'Entrepreneur ; celui-ci en aura la construction, la surveillance et l'entretien. La surveillance doit permettre à ce qu'elles restent accessibles en permanence par tout type de véhicules.

Ces pistes devront présenter une largeur utile minimale de 4.0m avec des refuges pour le croisement des véhicules (largeur utile à 8.00m). La pente de ces pistes ne peut excéder 15%. D'éventuelles adaptations peuvent être alors à prévoir sur le terrain naturel.

Des purges sont à réaliser sur les zones de faible portance avec la mise en œuvre d'une GNT 0/150 insensible à l'eau.

La structure de la piste est constituée d'un géotextile de classe 7 en fond de fouille, surmonté d'une GNT

0/150 ép. 50 cm et d'une GNT 0/31,5 ép. 10 cm.

Des dispositifs d'assainissement sont à prévoir afin qu'elle reste carrossable par tout temps.

#### **1.10.4 - Clôtures de chantier**

L'Entrepreneur sera tenu de réaliser les clôtures provisoires ou définitives aux endroits qui lui auront été désignés.

L'ensemble des clôtures devra être équipé, de panneaux indiquant que **le chantier est interdit au public**. Les clôtures ne devront pas constituer de danger, notamment pour les enfants. Ces clôtures seront auto-stables et présenteront une hauteur de 2.00 m.

#### **1.10.5 - Clôtures pour rescindement provisoire**

Les piquets sont en bois de châtaignier ou acacia écorcés de 0.10 m de dimension minimum. L'espacement entre les piquets est de 2.50 m, leur longueur minimale est de 1.80 m et ils sont fichés de 0.60 m dans le sol. Des jambes de force sont à disposer tous les 50 m et à chaque changement de direction.

En complément de la clôture, il sera positionné un géotextile ou bâche étanche sur une hauteur d'au moins 1,0m hors sol et 0,10m dans la sol.

#### **1.10.6 - Signalisation provisoire**

L'Entrepreneur se reportera en priorité aux articles correspondants du C.C.A.P.

Les panneaux de signalisation temporaire à mettre en place par l'entreprise devront être rétro réfléchissant de classe II.

Ils seront posés sur supports ancrés dans le sol ; ils seront implantés conformément aux indications de la première partie du Livre I de l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière ; leurs dimensions seront celles définies dans ladite instruction, huitième partie selon la catégorie de route concernée.

Les panneaux d'information seront fournis et posés par l'entreprise mandataire du contrat. Ils seront de type I, équipés d'un film réflectorisé de 4.00 m de hauteur par 3.00 m de largeur, sur fond blanc. Ils comprennent les logos des différents acteurs (co-financeurs), la durée de l'opération, l'opération, les financements... Les textes sont en hauteur 250 ou 160 mm.

Ils resteront implantés au-delà du délai nécessaire pour la réalisation des travaux du marché

#### **1.10.7 - Laboratoire de chantier**

L'Entrepreneur est tenu d'avoir sur le site un laboratoire dont l'organisation doit être acceptée par le Maître d'Œuvre. Ce laboratoire doit être apte à réaliser les contrôles et essais sur les fournitures et travaux, conformément aux prescriptions des différents articles du C.C.T.P et du C.C.T.G.

L'Entrepreneur fournira, à l'acceptation du Maître d'œuvre, la liste et les caractéristiques des matériels de laboratoire nécessaires à l'exécution des essais. L'entrepreneur sera tenu de disposer sur le chantier, du matériel nécessaire à la réalisation de l'ensemble des contrôles et essais.

Tous les matériels utilisés par l'Entrepreneur dans son laboratoire de chantier seront maintenus en état de bon fonctionnement et étalonnés avant tout début d'intervention sur le chantier. Les copies des certificats d'étalonnage devront être transmises au Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur sera tenu de fournir au Maître d'Œuvre les résultats de ses essais d'autocontrôle, au plus tard dans un délai de 24 heures suivant la fin de la mesure.

Dans le cas de mauvais fonctionnement du laboratoire de l'Entrepreneur, à savoir :

- retard ou non-fourniture des essais prévus au présent C.C.T.P.,
  - écarts entre les résultats fournis par le laboratoire de l'Entrepreneur et celui du Maître d'Œuvre,
- Le Maître d'Œuvre pourra interrompre le chantier. Les frais relatifs à ces arrêts de chantier ou qui résulteraient d'essais complémentaires ainsi que les frais occasionnés par ces essais seront entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

Pour les contrôles de réception des matériaux (granulats, liants, etc.), l'Entrepreneur fournira les échantillons à la livraison à l'initiative et sous le contrôle du laboratoire du Maître d'Œuvre, qui réalisera les essais prévus au présent C.C.T.P.

### 1.10.8 - Protections diverses

L'Entrepreneur sera tenu, selon les indications du P.G.C.S.P.S, de mettre en place des portiques de limitation de gabarit de part et d'autre des lignes téléphoniques, fibres et électriques basse et haute tension, le cas échéant, pour tous les travaux à réaliser au droit de celles-ci.

### 1.10.9 - Conditions d'accès aux sites des travaux – Maintien de la circulation

#### A. Conditions d'accès aux sites des travaux

**L'utilisation ou l'accès aux différents sites du chantier par la VC5 située au nord de l'OH12 est interdit (cf. « 11-02-Schéma Accès chantier OH11-OH12-BR5.pdf »)**

##### - Pour l'ouvrage hydraulique n°11 :

L'accès pour les travaux de rescindement provisoire du cours d'eau s'effectuera par une piste réalisée dans les emprises, à partir de la RD739 au niveau du futur bassin de rétention n°5.

L'accès pour les travaux de l'OH11 s'effectuera à partir de la RN141 par la VC5 puis par la création d'une piste dans les emprises jusqu'à l'OH11. **Le franchissement du rescindement provisoire du cours d'eau est interdit.**

##### - Pour l'ouvrage hydraulique n°12 :

L'accès pour les travaux de rescindement provisoire du cours d'eau s'effectuera à partir de la RN141 par la VC5 puis par le tracé du rétablissement de la voie des Landes.

L'accès pour les travaux de l'OH12 s'effectuera à partir de l'échangeur de Roumazieres, par l'utilisation d'une piste existante puis par la création d'une piste dans les emprises jusqu'à l'OH12. **Le franchissement du rescindement provisoire du cours d'eau est interdit.**

##### - Pour le Bassin de rétention n°5

L'accès pour les travaux s'effectuera depuis la RD739.

Ces accès se feront en concertation les communes concernées. Les conditions d'utilisation de ces accès seront développées au P.G.C.S.P.S.

L'Entrepreneur supportera l'intégralité des dépenses relatives aux réparations des dégradations de toute nature causées aux voies utilisées par ses engins de chantier.

## **B. Maintien de la circulation**

Les sujétions liées au maintien de la circulation sont développées au C.C.A.P. Le maintien de la circulation est prévu sur les voiries en amont des pistes de chantier à créer.

Pour les zones de travaux situées à proximité des voies circulées, aucun dépôt de matériaux et aucun stationnement de matériel ne seront tolérés sur les voies ouvertes à la circulation ; de même pendant les travaux, les engins de chantier ne devront pas engager le gabarit routier.

En tout état de cause, l'entreprise devra respecter les prescriptions du P.G.C.S.P.S, et notamment, l'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour que dans tout exercice de manutention à l'aide d'un engin de levage, celui-ci ne se fasse pas au-dessus des voies ouvertes à la circulation.

## **C. Circulation sur les voies publiques**

**Tout accès nouveau sur les voies actuelles, à la seule initiative de l'Entrepreneur, est interdit.**

### **1.10.10 - Modalités de transport**

Le transport sur chantier sera réalisé obligatoirement par les pistes prévues à cet effet.

L'entreprise titulaire du marché est tenue de fournir les pièces suivantes :

- la liste des transporteurs travaillant pour son compte avec les références d'inscription au registre des transporteurs,
- les cartes grises des véhicules pour connaître le P.T.A.C qui sera obligatoirement inscrit sur la feuille journalière de réception des bons de pesée.

### **1.10.11 - Phasage des travaux et ordre d'exécution**

#### **- Phasage des travaux**

Le présent marché ne comporte pas de tranche et n'est pas alloti.

#### **- Ordre d'exécution**

Dans le cadre des mesures de protection de l'environnement il est nécessaire de disposer d'un espace de stockage et de décantation pour les eaux des bassins provisoires des sites de l'OH11 et l'OH12 en cas de saturation de ces derniers. De ce fait le bassin de rétention n°5 devra être réalisé en premier.

Face à l'interdiction de circuler sur la VC5 située au nord de l'OH12, il sera nécessaire de réaliser une partie du rétablissement de la voie des Landes pour pouvoir accéder au site de travaux de l'OH12.

### **1.10.12 - Évacuation des eaux de chantier**

L'épuisement des fouilles et des fonds de déblais ou purges sont à la charge de l'Entrepreneur.

Pour toutes les fouilles, les épuisements devront être menés de telle façon que puissent être effectués à sec :

- la réception du fond de fouille,
- le coulage des bétons de propreté et béton armé,
- la réalisation ou la pose des ouvrages d'assainissement (by-pass, ouvrage de régulation .....),
- l'exécution des remblais.

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre, les marques, types, caractéristiques, âge et nombre des matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la vidange des fouilles, l'étanchement de leurs parois et le complet épuisement des eaux d'infiltration ainsi que

leur évacuation jusqu'aux exutoires (bassins provisoires).

Le fond des déblais devra être penté pour faciliter l'évacuation des eaux vers les points bas prévus au marché. Ces points bas seront équipés de puisards où seront implantées, si nécessaire, les pompes d'épuisement. En crête de talus, des rigoles empêcheront les eaux d'accéder au fond des terrassements.

#### **1.10.13 - Sujétions liées aux travaux simultanés**

La réalisation par l'entreprise de travaux simultanés sur les différents sites devra répondre à l'ensemble des obligations du PAQ, PGCSPS et PRE.

L'organisation devra également tenir compte des contraintes liées aux autres intervenants (CD16, communes, contrôle extérieur du MOE .....).

#### **1.10.14 - Installation de nettoyage des véhicules**

L'Entrepreneur sera responsable de l'état des chaussées ouvertes à la circulation publique, empruntées par les véhicules en provenance ou à destination du chantier ou des zones en dépendant telles que les zones d'emprunt, de dépôt ou de stockage provisoire de matériaux. Il devra éviter tout dépôt de boues ou salissures sur ces chaussées et à ce titre, prévoir un dispositif de nettoyage des véhicules sortant de ces zones.

Ces installations sont laissées à l'initiative de l'Entrepreneur mais soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur l'obligation de résultat quant à la propreté des camions et autres véhicules, qui devront être parfaitement propres lorsqu'ils sortiront du chantier.

Les installations de décrottage devront être précisées au projet des installations de chantier et leur fonctionnement devra faire l'objet de procédures explicites intégrées au Plan d'Assurance de la Qualité de l'Entrepreneur ; le Maître d'œuvre pourra refuser toute installation ne donnant pas satisfaction.

Les installations, leur fonctionnement et leur repliement en fin de chantier seront rémunérés par application du prix n°104 » station de lavage.

#### **1.10.15 - Protection de l'environnement**

##### **A. Rejet d'eaux ou de liquides recueillis dans l'emprise du chantier**

Les rejets dans le milieu naturel ne se feront jamais de façon directe ; ils seront limités et traités suivant leur nature.

Les eaux de rejet issues du chantier devront être décantées et déshuilées de façon à satisfaire aux normes minimales en vigueur.

Dans le cas où les services gestionnaires des cours d'eau et sources intéressés imposeraient des normes plus strictes, l'Entrepreneur serait contraint de s'y soumettre.

Tous les dispositifs de décantation provisoires de chantier sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les eaux de chantier seront évacuées selon les prescriptions du PRE de l'entreprise et spécifications des dossiers de mesures ERG.

De plus, l'Entrepreneur sera tenu de prendre les mesures suivantes :

- Stockage des huiles et carburant interdit en dehors des emplacements aménagés à cet effet : citernes double enveloppe, plates-formes bétonnées étanches, avec rebords en béton permettant de recueillir un volume liquide au moins équivalent à celui des cuves de stockage,
- Vidange, nettoyage, entretien et ravitaillement des engins réalisés sur des emplacements

aménagés à cet effet : plate-forme équipées d'un bac décanteur déshuileur, les produits de vidange étant recueillis et évacués en fûts fermés.

### Sanitaires et Eaux usées

Aucun rejet direct ne sera toléré. Le chantier sera équipé d'un W.C chimique à proximité des installations de chantier avec fosse étanche, ainsi qu'au droit de chaque site des travaux. L'évacuation de produits par simple déversement dans le milieu naturel est interdite.

### B. Nuisances acoustiques – Emissions de poussières

Les engins de chantier devront satisfaire les normes en vigueur en matière de bruit et d'émissions de poussières.

### C. Gestion des déchets

L'entreprise aura en charge l'élimination des déchets de chantier qu'elle aura générés. Pour ceci, elle devra se conformer strictement à son schéma d'organisation et de suivi de l'évacuation des déchets (SOSED) visé par le Maître d'œuvre ; elle devra opter pour une valorisation des déchets au détriment du stockage, cette dernière solution n'étant réservée qu'aux déchets ultimes.

Contenu minimum du SOSED :

- le SOSED présente les méthodes et les moyens que l'entreprise envisage de mettre en œuvre pour la gestion des déchets de chantier. Il pourra être évolutif en fonction des déchets produits ou des caractéristiques des filières locales de traitement.
- il présente le tri sur site des différents déchets de chantier, les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, signalisation)
- les installations de chantier permettant le tri et la collecte des déchets triés, les centres de traitement et/ou centres de regroupement vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux ; les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets
- l'information du Maître d'œuvre en phase travaux, quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagés sur le chantier.

### **1.10.16 – Remise en état des lieux**

L'Entrepreneur sera tenu de remettre en état les lieux concernés par les travaux.

Les constructions et installations, propres à l'entreprise, seront évacuées, tous les ouvrages bétonnés, les aires, réseaux et fossés seront démolis et les produits évacués vers un dépôt définitif à la charge de cette même entreprise (tout enfouissement in situ est à exclure). Les terrains seront modelés pour retrouver leur topographie initiale, puis scarifié sur une épaisseur de 0,60 m. Les terres prélevées initialement (terre végétale) seront alors remises en place par des moyens et méthodes appropriés pour ne pas tasser les sols recouverts et les terres étalées et reconstituer la couche initialement prélevée à l'identique. La circulation des engins d'approvisionnement sera interdite sur les terres régaliées. Un état des lieux en présence de l'Entrepreneur sera effectué.

En outre, la remise en état des lieux en fin de travaux comportera ***un nettoyage général des emprises et des zones d'occupation temporaire***. Tous les déchets, matériels ou matériaux sans emploi (chute de ferraille ou de coffrage, bidons, pneus, sacs de ciment, fonds de malaxeurs, etc.) seront ramassés et évacués en dépôt définitif quelles que soient les difficultés d'accès pour leur récupération. La remise en état des lieux et le nettoyage général sont inclus dans le prix d'installation de chantier n°100.

**Les terres remises en place serontensemencées.**

### **1.10.17 – Lieux de dépôts**

#### Lieux de dépôts définitifs

Les lieux de dépôts définitifs seront à la charge de l'Entrepreneur et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Ils seront des lieux régulièrement autorisés. Ils seront proposés par l'Entrepreneur dans le cadre de son dossier d'organisation de l'évacuation et de valorisation des déchets.

L'Entrepreneur devra fournir pendant la période de préparation, un dossier constitué :

- d'un plan de situation,
- d'un descriptif des lieux proposés (volume disponible, nature du site ...),
- d'une notice précisant les itinéraires de transport envisagés,

#### Lieux de dépôts provisoires

Les lieux de dépôts provisoires pour stockage des matériaux en vue d'une réutilisation ultérieure, seront constitués par les terrains situés dans les limites d'emprises des travaux pouvant être mis à la disposition de l'entreprise par le Maître d'œuvre.

### **1.10.18 – Implantation - Piquetage**

Le piquetage général et les piquetages spéciaux et complémentaires incombent à l'entreprise ; les travaux ne pourront commencer que lorsque toutes les vérifications auront été faites (point d'arrêt).

Le Maître d'œuvre remettra à l'Entrepreneur des plans indiquant pour tous les éléments ( bassin, by-pass, régulateur, canalisation, rescindement définitif .....):

1. la cote projet,
2. les coordonnées Lambert X, Y,
3. les dévers droit et gauche

L'Entrepreneur devra mettre en place tous les profils intermédiaires qu'il jugera utiles.

Le Maître d'Œuvre aura, préalablement aux travaux, mis en place une polygonale de précision matérialisée par des bornes bétonnées. Le plan de la polygonale et les fiches signalétiques des bornes seront remis à l'entreprise pendant la période de préparation. Chaque repère est connu en X, Y dans le système LAMBERT et en Z dans le système N.G.F.

Le plan d'implantation général remis à l'Entrepreneur sera vérifié par ce dernier qui fera part de ses observations par écrit au Maître d'œuvre ; il sera, le cas échéant, modifié contradictoirement.

La conservation des sommets d'emprise, pôles de polygonale et repères sont à la charge de

l'Entrepreneur. En cas de destruction d'un élément, celui-ci sera rétabli par le géomètre du Maître d'œuvre aux frais de l'Entrepreneur.

Précision :

Toutes les implantations devront être faites avec le degré de précision suivant :

- deux (2) centimètres pour les axes en plan
- un (1) centimètre en altitude

Piquetage général des ouvrages :

Le piquetage général sera réalisé par l'Entrepreneur en tenant compte des profils et indications figurant sur les plans du marché.

Piquetages spéciaux :

Les piquetages spéciaux concernent les ouvrages souterrains ou enterrés.

Les documents nécessaires à la réalisation des piquetages spéciaux seront fournis à l'Entrepreneur par le Maître d'Œuvre pendant la période de préparation .

Ils seront réalisés contradictoirement avec le Maître d'Œuvre en présence des concessionnaires intéressés qui seront avisés dans les conditions définies au C.C.A.P.

La réalisation des piquetages spéciaux et leur conservation seront assurées par l'Entrepreneur.

Piquetages complémentaires :

Ils concernent l'implantation en altitude et en plan des ouvrages à réaliser dans le cadre du présent marché et sont en totalité à la charge de l'entreprise ; les piquetages complémentaires seront vérifiés par le Maître d'œuvre.

## **1.11 – Études d'exécution**

### **1.11.1 – généralités**

L'Entrepreneur sera tenu de réaliser la totalité des études d'exécution qui relèvent des travaux, notamment en ce qui concerne :

- la stabilité et le dimensionnement des remblais du bassin de rétention n°5,
- la série des canalisations béton armé mises en œuvre,
- tous les ouvrages provisoires et notamment les étalements et les blindages de fouilles
- tous les équipements (régulateur, ouvrage by-pass, événements .....),
- tous les dispositifs d'assainissement provisoires (bassins, fossés, filtres .....)
- la stabilité des dispositifs de signalisation provisoire et définitive

### **1.11.2 - Programme des études d'exécution**

L'Entrepreneur fournira un programme des études d'exécution.

Ce document comprendra :

- la liste prévisionnelle des documents à fournir,
- le calendrier prévisionnel de production de ces documents.

Cette liste énumère les documents dont la fourniture est nécessaire à la réalisation des ouvrages provisoires et des ouvrages définitifs. Elle est dressée en conformité avec le cadre des études tel qu'il est fixé au marché.

Le calendrier prévisionnel comporte :

- l'échéancier d'envoi des documents,
- les dates prévues ou souhaitées pour obtention des visas ou acceptations du Maître d'Œuvre.

Il est présenté sous la forme d'un diagramme à barres faisant ressortir les chemins critiques et les marges.

### **1.11.3 - Conditions d'établissement des études d'exécution**

(articles 29.1 du CCAG, 42 et 43 du fascicule 65 du CCTG et III.1.2 du fascicule 66 du CCTG)

Les études d'exécution comprendront (liste non exhaustive) :

- une note d'hypothèse définissant les bases des études d'exécution,
- les plans définissant les caractéristiques générales de l'ouvrage (implantation, coupes longitudinales et transversales)
- les plans de détails,
- le principe de la cinématique de construction,
- les notes de calculs de stabilité générale.

#### Modalité de remise des documents

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

En cours d'exécution des travaux, l'Entreprise fournira tous les documents du programme d'exécution :

- en deux exemplaires au Maître d'Œuvre et un à son bureau de contrôle pour les opérations de vérification,
- en trois exemplaires au Maître d'Œuvre et en un exemplaire au bureau de contrôle après "*visa bon pour exécution*" de ceux-ci.

L'Entrepreneur établira une "*liste des documents*" constituant le dossier d'exécution qui sera régulièrement tenue à jour, et sur laquelle seront indiqués :

- le nom du bureau d'études (bureau d'études de l'Entrepreneur ou le bureau d'études sous-traitant),
- le nom de la personne de ce bureau d'études, responsable de l'étude.

#### Pour chaque document

- le numéro,
- le titre complet,
- la date d'établissement et le visa de l'entreprise dans le cas du contrôle interne,
- le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes,
- la ou les dates d'envoi au visa du Maître d'Œuvre,
- la date du visa.

Ces mêmes indications devront être reproduites sur chaque document avec, en complément, l'indication succincte de la nature des modifications apportées à chaque indice.

## 1.12 – Dossier de récolement

(art. 40 du C.C.A.G., art. 32.4 du fasc. 65-A du C.C.T.G.)

Le dossier de récolement comprendra :

- le programme et le calendrier réel d'exécution,
- les plans et notes de calculs mises à jour,
- les comptes rendus d'incident et les calculs éventuels les accompagnant,
- le P.A.Q définitif 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 16 février 2011,
- un recueil photographique commenté (1 recueil par ouvrage) comportant des photographies (environ 100 photos au format 10 x 15 cm) montrant l'évolution du chantier au fur et à mesure de l'exécution des travaux.

Il sera présenté sous la forme précisée au paragraphe 1.2.1 ci-avant. (alinéa « dossier de récolement général »)

## 1.13 – Référentiels techniques

Les travaux du présent marché seront menés conformément aux prescriptions techniques énoncées dans les fascicules du CCTG travaux (arrêté ministériel du 30/05/2012 et les textes qui l'ont modifié relatif à la composition du CCTG applicables aux marchés publics de travaux de génie civil) suivants :

| Dénomination            | Titre                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fascicule 2             | Terrassements généraux                                                                                                                                                   |
| Fascicule 23            | Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées                                                                                       |
| Fascicule 24            | Fourniture de liants bitumineux pour la construction et l'entretien des chaussées                                                                                        |
| Fascicule 25            | Exécution des corps de chaussées                                                                                                                                         |
| Fascicule 27            | Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés                                                                                                                   |
| Fascicule 35            | Aménagements paysagers. — Aires de sports et de loisirs en plein air                                                                                                     |
| Fascicule 64            | Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil                                                                                                                          |
| Fascicule 65            | Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint                                                                                                      |
| Fascicule 67, titre III | Étanchéité des ouvrages souterrains                                                                                                                                      |
| Fascicule 68            | Exécution des travaux de fondation des ouvrages de génie civil                                                                                                           |
| Fascicule 69            | Travaux en souterrain                                                                                                                                                    |
| Fascicule 70            | Ouvrages d'assainissement<br>Titre Ier. — Réseaux<br>Titre II. — Ouvrages de recueil, de restitution et de stockage des eaux pluviales                                   |
| Fascicule 81, titre Ier | Construction d'installation de pompage pour le relèvement ou le refoulement des eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface |

# **B - PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES** **POUR TERRASSEMENTS,** **ASSAINISSEMENTS, CHAUSSÉES**

## CHAPITRE 2 - CONSTITUANTS

### 2.1 - La provenance des constituants

#### 2.1.1. Généralités

Tous les matériaux et constituants entrant dans la composition des ouvrages sont proposés par l'entrepreneur au maître d'oeuvre ou son représentant selon les modalités prévues au P.A.Q en conformité avec ceux indiqués dans le SOPAQ.

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

Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'oeuvre ou son représentant si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et que l'entrepreneur les a soumis à l'accord du maître d'oeuvre ou son représentant . Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenance différentes sont alors stockés séparément.

L'acceptation des différents constituants par le maître d'oeuvre ou son représentant fait l'objet d'un point d'arrêt. Notamment pour les granulats elle nécessite la fourniture par le titulaire du marché des fiches techniques produits (FTP).

#### 2.1.2. Matériaux pour terrassements et couche de forme

##### Terre végétale

La terre végétale sera issue du décapage. L'épaisseur moyenne de décapage prise en compte est de 40 cm. Cette épaisseur pourra être augmentée dans les terrains de mauvaise qualité et lorsque le niveau de la plateforme des terrassements sera voisin du terrain actuel. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les variations d'épaisseur importante de terre végétale.

##### Déblais

Sont considérés comme déblais tous les matériaux en place **hors terre végétale**, situé au dessus de l'arase des terrassements, devant être extraits, aux engins mécaniques ou manuellement, en vue de leur mise en décharge.

##### Géotextile

Le géotextile utilisé sous remblai, en fond de forme ou fond de purges , dans les zones indiquées par le Maître d'œuvre en cours de chantier sera un produit certifié ASQUAL ; il devra disposer du marquage CE et devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- porométrie mesurée suivant la norme NFG 38.017  $095 < 150 \text{ mm}$  (classe 5),
- permittivité mesurée suivant la norme NFG 38.016  $\underline{kn} > 0,12^{s^{-1}}$  (classe 6),
- transmissivité : sans objet,

- résistance à la traction : norme NFG 38.014 supérieure à 25 KN/m (classe 7),
- allongement à l'effort maximal : norme 38.014 supérieur à 40 % (classe 8),
- résistance à la déchirure : norme NFG 38.015 supérieure à 1,7 KN (classe 8).

Ces caractéristiques pourront être adaptées, le cas échéant, en cours de chantier, pour tenir compte de la nature des sols supports (de leur portance notamment) et de la nature des matériaux de remblais.

Chaque rouleau livré sur chantier devra comporter un étiquetage précisant la désignation commerciale, le type et le conditionnement du produit.

L'Entrepreneur fournira une fiche d'identification du géotextile comportant :

- la désignation commerciale,
- l'identification du producteur,
- le mode de fabrication et les caractéristiques des constituants,
- la masse surfacique,
- l'épaisseur nominale,
- le conditionnement des rouleaux.

Le stockage des géotextiles devra être effectué de manière à éviter tout colmatage par la poussière et la boue. Les rouleaux seront maintenus dans leur emballage d'origine jusqu'au moment de la mise en œuvre.

## **Remblais**

### **Matériaux pour purges , bassin, base drainante et couche de forme**

Les matériaux mis en œuvre seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. Les caractéristiques des granulats seront conformes aux spécifications de la norme XP.P.18-545.

Catégorie D : pour les caractéristiques intrinsèques ;

Catégorie b : pour les caractéristiques de fabrication ;

Les matériaux pour purges seront réalisés avec des matériaux d'apport GNT 0/150,

Les remblais autour du bassin (digue) seront réalisés avec des matériaux d'apport GNT 0/300,

Les remblais drainant seront réalisés avec des matériaux d'apport GNT 100/300,

Les matériaux pour couche de forme seront des matériaux d'apport GNT 0/63,5 et 0/31,5,

#### **Caractéristiques pour les GNT 0/150, 0/300 et 100/300 :**

- Les matériaux seront de type R 61 conformément au GTR;

#### **Caractéristiques pour les G.N.T 0/63,5 et 0/31,5 :**

- Les matériaux seront de type R 61 conformément au GTR;
- Granulométrie, classe d/D GNT1 suivant norme NF EN 13-285
- angularité, les matériaux seront issus de roches massives, NF EN 933-5 catégorie C<sub>50/10</sub>
- caractéristique intrinsèque, NF EN 13450 avec LA<sub>45</sub> ≤ 45 et MDE<sub>45</sub> ≤ 45
- non gélivité , coefficient d'absorption d'eau selon NF EN 1097-6 articles 7 ou 8 WA<sub>24</sub> < 2% sinon résistance au gel selon NF EN 1367-1 de catégorie ≤ F4.
- Qualité des fines, NF P94-068 VBS<sub>0,1</sub> ≤ 0.1g de bleu pour 100g de sol 0/50mm .

### **Matériaux pour accotement**

Les matériaux mis en œuvre seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les matériaux pour accotements seront des matériaux d'apport Grave 0/31,5

Les caractéristiques des granulats seront conformes aux spécifications de la norme XP.P.18-545.

- Catégorie D : pour les caractéristiques intrinsèques ;
- Catégorie b : pour les caractéristiques de fabrication ;
- Caractéristiques pour la G.N.T 0/31,5 :
- la Granularité sera conforme au tableau GNT 2 de la norme N.F.EN 13-285 ;
- angularité, les matériaux seront issus de roches massives, soit un indice de concassage = 60 ;
- sensibilité au gel : la sensibilité au gel G devra être inférieure ou égale à 40 %, la valeur du coefficient L.A (essai LOS ANGELES) après gel ne devant pas dépasser la valeur L.A spécifiée (LA =45%) ;
- Le pourcentage de fine sera inférieur à 5%
- Le fuseau de régularité de la GNT devra se situer dans le fuseau de spécification des GNT 0/31,5 du tableau de la norme NFP 98 – 129.

### **Matériaux pour tranchée et éperon drainant**

Les matériaux drainants seront fournis par l'Entrepreneur et devront présenter une granulométrie 4/20 mm. Ils seront de catégorie D3 de la norme NF.P.18-545 de classe R61 selon le GTR.

Les contrôles à effectuer sur les matériaux drainants feront partie du contrôle de l'entreprise.

Les matériaux des éperons auront les caractéristiques suivantes :

- matériaux de granulométrie d/D
- MDE < 45 et LA < 45
- Dmax = 40 mm (pour limiter le risque de poinçonnement/perforation du géotextile).
- Passant à 2 mm < 10 %
- VBS <= 0,1
- P80 <= 1 %
- d10 > 8 mm (dimension des grains correspondant au tamisat de 10 %)

Le géotextile de filtration disposé à l'arrière des masques et éperons auront les caractéristiques suivantes :

- 320 µm > O90 > 80 µm : → Ouverture de filtration
- VIH50 > 30 mm/s : perméabilité normale au plan
- H <= 50 mm : résistance à la pénétration à l'eau

## **2.1.3. Matériaux pour l'assainissement**

### **Canalisations en béton armé**

C.C.T.G : Fascicule 70

Normes : NF-P-16.345-2 et NF-EN-1916

Les tuyaux cylindriques pour collecteurs, répondront aux spécifications de l'article 2.2 du fascicule 70 du C.C.T.G. et des normes NF EN 476, NF EN 1916 et NF P 16.345-2.

Ils seront de la série minimale 165A pour les canalisations d'assainissement Ø800

Ils seront de la série 135 A ou supérieure pour les autres canalisations conformément au chapitre 3 du fascicule 70.

Ils seront exclusivement à emboîtement à collet pour joint caoutchouc.

L'Entrepreneur aura la charge de vérifier la convenance des séries aux conditions d'utilisation, les calculs étant menés dans l'hypothèse d'une pose en remblai ; il fournira le résultat de ses calculs et pour chaque ouvrage au Maître d'œuvre pour visa.

De même, il sera tenu de produire les plans d'exécution de l'assainissement sur lesquels seront reportés les ouvrages d'assainissement, leur nivellement (fils d'eau et cote des tampons de fermeture, etc.).

Chaque tuyau devra comporter une marque indélébile indiquant ou identifiant le nom du fabricant, la classe ou série de tuyau et la date de sa fabrication. Cette marque devra être estampée sur le parement extérieur des tuyaux. Tout tuyau qui ne portera cette marque sera rebuté.

Les tuyaux devront être compacts et sonores ; leur surface intérieure ne devra présenter ni aspérité, cavité, ni autres défauts, tels que :

- défauts de surface inhérents à la qualité du béton,
- absence complète de marque de moule,
- fracture, fissure ou fêlure, exception faite d'une seule défectuosité d'extrémité de profondeur n'excédant pas celle du joint.

Si, un tel défaut existait, sur plus de 10 % des tuyaux approvisionnés, les tuyaux défectueux seraient rebutés. Les tuyaux qui ne proviendront pas d'une usine agréée par la Commission Ministérielle instituée par l'arrêté du 13 Septembre 1967, seront soumis aux essais prévus au fascicule 70 du C.C.T.G.

L'autorisation d'approvisionner le chantier sera subordonnée aux résultats des essais susvisés.

En cas de variante en PVC, les tuyaux seront de classe CR8 ou CR12 et conformes aux normes NF P 16352, NF EN 1401-1 et NF EN 54.090 (norme méthode d'essais d'étanchéité).

Les caractéristiques étanchéités sont conformes à la norme : NF EN 1277.

### **Matériaux de remblaiement de tranchée**

#### **- Matériaux pour lit de pose et enrobage**

Les matériaux pour lit de pose devront présenter les caractéristiques définies à l'article V.7.3 du fascicule 70 du C.C.T.G.

Les matériaux mis en œuvre seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Matériaux pour lit de pose : Sable 0/5 mm contenant moins de 5% de particules inférieures à 0,1 mm.

Matériaux pour enrobage : Sable 6/20 mm contenant moins de 5% de particules inférieures à 0,1 mm.

#### **Remblaiement des tranchées**

Les matériaux pour remblaiement des tranchées au-dessus des remblais de protection seront soit des matériaux du site soit des matériaux en G.N.T.0/31<sup>5</sup> d'apport, à la charge de l'Entrepreneur.

Dans tous les cas, Ils seront soumis à l'agrément du Maître œuvre.

### **Regards de visite**

Fascicule 70 du CCTG

Normes : NF EN 1601.1 – XP EN V 1401.1, 1401.2 et 1401.3, NF EN 124, NF EN ISO 1461.

Les éléments des regards de visite seront soit coulés en place, soit réalisés à l'aide d'éléments préfabriqués qui doivent obligatoirement provenir d'une usine agréée par le Maître d'Oeuvre. Ils seront posés ou réalisés sur une forme en béton C25/30 de propreté.

Les caractéristiques des regards visitables à respecter sont les suivantes :

type : carré 0,50m x 0,50m

classes de résistance (suivant la norme NF P98-312 - NF EN124) :

implantation sur trottoirs : B125,

cadres et tampons en fonte ductile.

### **Têtes de sécurité**

Les têtes de sécurité seront coulées en place ou préfabriquées en usine, dans ce cas l'usine sera agréée par le Maître d'oeuvre.

Le maître d'œuvre pourra procéder au contrôle de la fabrication des éléments sous forme de prélèvements d'éprouvettes de béton pour mesure de résistance à la compression et à la flexion pour les éléments fabriqués sur le chantier..

Tout élément qui sera livré sur le chantier non conforme ou en mauvais état sera rebuté.

Les matériaux répondront aux spécifications sur les bétons et aciers telles qu'elles sont définies au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières.

### **Éléments coulés en place**

Les ouvrages en béton, coulés en place, seront constitués avec des matériaux définis ci après.

Les dosages en liant des différents bétons et les proportions de granulats en volume sont définis ci-dessous ainsi que leur destination :

| Parties d'ouvrages                                                                                                                               | Classes d'exposition et de chlorures | Classe de résistance | Dmax en mm (2) | Teneur minimale en liant équivalent (1) | Nature du ciment      | Caractéristiques complémentaires du ciment | Eeff/leq (8) | Caractéristiques complémentaires (3) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------|-----------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|
| Ouvrages d'assainissements ( regard, ouvrage de raccordement, cunette, caniveau à fente .....)                                                   | XA1<br>XC4<br>Cl0,4                  | C30/37               | 20             | 350kg                                   | CEMI ou II/A (S ou D) | PM (7)                                     | 0,45         | RAG                                  |
| Béton de propreté<br>Enrobage de tuyaux et fourreaux<br>Radiers de pose des tuyaux et regard en mauvais terrain<br>Comblement d'anciens conduits | XC4<br>Cl0,4                         | C25/30               | 20             | 300kg                                   |                       |                                            | 0,5          | RAG                                  |

#### Sables

Les granulats fins 0/2,5 et 0/5 seront des sables de rivière. Ils devront avoir un équivalent de sable supérieur à 80.

La proportion maximale d'éléments retenus sur le tamis de module 3 (tamis de 5 mm) devra être inférieure à 10 % en ce qui concerne le sable à béton et la proportion maximale d'éléments retenus sur le tamis de module 35 (tamis de 2,5 mm) devra être inférieure à 10 % en ce qui concerne le sable destiné à la maçonnerie aux enduits et joints.

#### Gravillons

Les granulats seront fournis à pied d'œuvre par l'entrepreneur. Ils seront concassés, de Granularité 5/25, de qualité pure, non friable, exempts de poussière. Ils auront un coefficient DEVAL supérieur ou égal à 14. Ils seront conformes aux normes XP P 18 545 et NF EN 12620 et NF EN 13139 .

Les valeurs d et D seront les suivantes :

- pour béton ordinaire : d = 6,3 mm                      D = 20 mm

(béton du type C d'après la norme NFP 18.304)

- pour béton armé : d= 4 mm                      D = 14 mm

(béton du type A d'après la norme NFP 18.304)

Les essais seront à la charge de l'entrepreneur et leur fréquence sera de 1 pour 30 m3.

#### Ciment

(art. 72.1 du fasc. 65A du CCTG, , FD P 15-010, normes NF EN 197-1, NF P 15317, NF P 15319)

Par complément au sous article 72.1 du fascicule 65A du CCTG, les ciments doivent être titulaires de la marque NF-Liants hydrauliques ou admis à un système de certification équivalent. 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.

Le liant utilisé sera du ciment CPJ CEM II 32,5 ou CPA CEM I 32,5 au sens de la norme NF.P.15.301.

#### Mortiers

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

#### Eau de gâchage pour mortier et béton de construction

(art. 53.2.2,2 et 72.3 du fasc. 65A du CCTG)

Par dérogation à l'article 72.3 du fascicule 65A du CCTG, l'eau de gâchage satisfait aux 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.

#### Aciers

Ils seront conformes aux spécifications du fascicule 4 du C.C.T.G. et de l'article 3 du fascicule 28 du C.C.T.G. Les aciers à haute adhérence, les treillis soudés et les armatures en acier à haute résistance pour constructions en béton précontraint sont choisis parmi les armatures homologuées par la commission interministérielle. Ils sont conformes aux normes en vigueur.

## **2.1.4. Matériaux pour bassins de rétention**

### Généralités

Le bassin de rétention n°5 sera réalisé conformément aux plans d'exécution élaborés à partir des plans joints à la présente consultation. Le bassin sera équipé d'une vanne « by pass » en entrée permettant d'isoler le bassin en cas de pollution. Ce dernier sera recouvert d'une géomembrane étanche.

En sortie, un séparateur à hydrocarbure équipé d'une vanne de fermeture assure le traitement des eaux par une cloison siphonée.

### Ouvrage de régulation et de traitement

Il sera constitué d'une cloison siphonée conforme au dessin type et équipé d'une vanne de fermeture en acier inoxydable aisément manœuvrable depuis l'extérieur, d'une trappe de visite avec tampon de fermeture pour accessibilité aux ouvrages lors des opérations d'entretien et de contrôle

Le débit de fuite sera de XX l/s

Il sera posé sur un radier en béton de 15 cm d'épaisseur.

Il sera en béton armé coulé en place ou préfabriqués ; ils devront être parfaitement étanches.

Il sera conforme aux plans de principe du marché.

### Géomembrane

La géomembrane à mettre en œuvre dans les bassins sera conforme à la norme NFP 84-500.

Le matériau qui sera proposé par l'entrepreneur sera un PEHD;

Le conditionnement devra correspondre à une largeur de bande de 2m.

Il aura les caractéristiques minimales suivantes :

| Caractéristiques       | Origine de la valeur déclarée | PEHD   |
|------------------------|-------------------------------|--------|
| Epaisseur              | Du fabricant certifiés ASQUAL | 1,5 mm |
| Traction à la rupture  |                               |        |
| Contrainte MPa         |                               | 18     |
| Résistance             |                               | 27     |
| Déformation            |                               | 550    |
| Poinçonnement statique |                               |        |

|                |     |
|----------------|-----|
| Résistance (N) | 450 |
|----------------|-----|

L'assemblage sera réalisé par double soudure.

### **Géotextile pour bassin de rétention**

Le géotextile employé sous la membrane comme nappe anti poinçonnement sera un géotextile non tissé, il aura les caractéristiques minimales suivantes :

| Caractéristiques                          | Origine de la valeur déclarée | Non tissé        |
|-------------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Masse surfacique (g/m <sup>2</sup> )      | Du fabricant certifiés ASQUAL | 400              |
| Résistance au poinçonnement statique (kN) |                               | <sup>3</sup> 2   |
| Résistance en traction kN/m)              |                               | <sup>3</sup> 15  |
| Déformation (%)                           |                               | <sup>3</sup> 50% |

### **Géo-grille**

Le géotextile de protection sur géomembrane aura les caractéristiques suivantes ::

Classe de résistance en traction renforcée, classe de résistance au poinçonnement statique renforcée :

- o Masse surfacique  $\geq 600$  g/m<sup>2</sup> (NF EN 965)
- o Résistance au poinçonnement statique  $\geq 3$  kN (NFP 38019) ou  $\geq 0,75$  (NFP 84-506)
- o Résistance  $\geq 25$  kN/m
- o Déformation  $< 50\%$

### **Ouvrages divers**

En entrée, un système by-pass permettra un confinement du bassin, il sera équipé de vannes en acier inoxydable aisément manœuvrable depuis l'extérieur. Il sera conforme aux plans de principe du marché.

En sortie, une sur-verse bétonnée sera réalisée conformément au plan de principe du marché, cette dernière sera dimensionnée pour permettre le passage des véhicules d'entretien (fourgon, tracteur ...)

### **Piste d'entretien**

L'entreprise aménagera une piste de 6m de large sur 40cm d'épaisseur en GNT 0/31.5 en périphérie du bassin afin d'assurer l'entretien et l'exploitation de ces installations.

### **Grillage et portail pour bassins**

Les clôtures seront réalisées à l'aide de grillage d'une hauteur de 2.00m.

le grillage sera galvanisé plastifié de couleur verte à maille progressive soudé Rempart qui empêche le passage des animaux sauvages, de grandes ou petites tailles, Fil de lisière : Ø 3,40 mm, Fils horizontaux et verticaux : Ø 3,00 mm, Double crantage des fils horizontaux à chaque maille.

les poteaux en piquets en acier galvanisé de type autoroutier espacés de 2,00 avec des jambes de forces à mettre en œuvre tous les 30 m et à chaque changement de direction.

Le portail sera de type autoroute de 2.00m de hauteur, de largeur 5.00m à 2 vantaux de 2.50m et de couleur identique à la clôture. Cadre en tube de section carrée 60x60mm minimum et barreaux verticaux soudés verticalement de section 25 x25 mm minimum avec grillage à maille progressive identique à la clôture.

## **2.1.5. Matériaux pour chaussées**

### **Les agrégats d'enrobés à recycler**

Les agrégats d'enrobés seront conformes à la norme NF EN 13-108-8

Concernant le recyclage des agrégats d'enrobés (fraisats) issus du rabotage des couches de roulement, il est autorisé l'incorporation d'agrégats dans la formule de fabrication des enrobés selon les dispositions techniques suivantes :

Il est autorisé l'incorporation **d'au maximum 40 %** d'agrégats d'enrobés hydrocarbonés dans la fabrication des enrobés en couche de fondation ou couche de base..L'utilisation de fraisats dans ces couches à des taux supérieurs est possible mais nécessite obligatoirement la réalisation d'études préalables de caractérisation des agrégats et de formulation du mélange.

Il est autorisé l'incorporation d'au maximum 30 % d'agrégats d'enrobés hydrocarbonés dans la fabrication des enrobés en couche de roulement de type BBSG.

### **Gestion des risques sanitaires liés à l'amiante dans les enrobés**

L'entreprise utilisant des agrégats d'enrobés (fraisats) dans ses formulations, quel que soit le taux d'incorporation, devra s'assurer de l'absence complète d'amiante dans ces derniers.

A cet effet elle devra fournir au maître d'œuvre une attestation garantissant la conformité des agrégats ainsi que les résultats des essais qu'elle aura réalisés.

L'entreprise devra respecter en particulier (liste non exhaustive) :

- Le décret 2012-639 du 04 mai 2012, relatif aux risques d'exposition à l'amiante (code du travail),
- La circulaire du 15 mai 2013 portant instruction sur la gestion des risques sanitaires liés à l'amiante dans le cas de travaux sur les enrobés amiantés du réseau routier national non concédé ,
- Le Code du travail L.4511 et L.4531(signalisation de la présence de produit dangereux),
- Le code de l'environnement L.541-2 (gestion des déchets produits),
- La norme NF X 43-050 concernant la recherche de fibres d'amiante dans les matériaux bitumineux,
- La norme NF EN 15527 concernant la mesure de la quantité de HAP dans les matériaux bitumineux.

**Rappel : Le emploi ou recyclage d'un enrobé contenant de l'amiante est interdit.**

### **Granulats**

Les granulats entrant dans la composition des matériaux enrobés seront impérativement issus de roches massives. Ils seront conformes à la norme NF EN 13043 et aux dispositions complémentaires de la norme expérimentale NF P 18.545 de février 2004 (fascicule 23 du CCTG).

#### **Granulats pour Béton bitumineux semi grenu (BBSG)**

Le BBSG sera de granularité 0/10.

Les caractéristiques normalisées sont :

- catégorie B pour les caractéristiques intrinsèques des gravillons (article 8 norme NF P 18 545)
- catégorie III pour les caractéristiques de fabrication des gravillons (article 8 norme NF P 18 545)

- catégorie a pour les caractéristiques de fabrication des sables (article 8 norme NF P 18 545)
- angularité : le rapport de concassage est supérieur ou égal à 2 ( $RC \geq 2$ )
- friabilité F.S < 45 pour les 0/2 et < 40 pour les sables 0/4

|          |                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Code B   | LA <sub>20</sub> - M <sub>DE</sub> 15 - PSV 50                              |
| Code III | G <sub>C</sub> 85/20 - f <sub>1</sub> - FI <sub>25</sub>                    |
| Code a   | G <sub>F</sub> 85 - G <sub>TC</sub> 10 - MB <sub>2</sub> - SE <sub>60</sub> |

#### Granulats pour enduits

les gravillons doivent appartenir à la catégorie **B II** définie par la norme XP P.18-545

- catégorie B pour les caractéristiques intrinsèques des gravillons (article 8 norme XPP 18 545)
- catégorie II pour les caractéristiques de fabrication des gravillons (article 8 norme XPP 18 545)
- catégorie a pour les caractéristiques de fabrication des sables (article 8 norme XPP 18 545)
- angularité IC  $\geq 100$ .

|         |                                                                             |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Code B  | LA <sub>20</sub> - M <sub>DE</sub> 15 - PSV 50                              |
| Code II | G <sub>C</sub> 85/20 - f <sub>1</sub> - FI <sub>25</sub>                    |
| Code a  | G <sub>F</sub> 85 - G <sub>TC</sub> 10 - MB <sub>2</sub> - SE <sub>60</sub> |

#### Produits pour les bétons bitumineux

(art. 23-24 du fasc. 27 du CCGT normes NF P 18.545 – NF EN 13108-21, NF EN 13108-1 et NF EN 13108-2)

##### Caractéristiques des mélanges

La composition des mélanges est déterminée par l'entrepreneur qui fournit dans son S.O.P.A.Q. Les études de formulation, conforme à la norme NF EN 13108-21.

Le P.A.Q. précise les résultats de ces études et en particulier :

- la formulation (composition, nature des constituants),
- la courbe granulométrique,
- la teneur en liant,
- le pourcentage de vide, l'orniérage,
- les seuils d'alerte et de refus, etc...

L'entrepreneur doit fournir une composition par type de grave et d'enrobé et présenter une étude de laboratoire ou fournir l'avis technique.

Les épreuves de formulation initiales pour chaque enrobé seront élaborées conformément à la norme NF EN 13108-20 et devront dater de moins de cinq ans; les études seront de niveau 2 pour les BBSG et de niveau 3 pour la GB3.

Les études de formulations complétées de l'étiquette CE de chaque formule seront transmis au maître d'oeuvre pendant la période de préparation du marché pour approbation.

| Appellation Française               | Appellation Européenne | Normes        | Lieu d'utilisation                  |
|-------------------------------------|------------------------|---------------|-------------------------------------|
| BBSG 0/10 classe 3<br>ou BBSG3 0/10 | EB10 roul 35/50        | NF EN 13108-1 | Couche de roulement<br>sur 5 à 7 cm |

Les épaisseurs d'utilisation de matériaux enrobés correspondent à celles de l'annexe A de la norme NF P 98-150-1

Niveau de qualité à atteindre

| Grave traitée aux liants hydrocarbonés | Pourcentage de vides |
|----------------------------------------|----------------------|
| Béton bitumineux: BBSG 0/10, BBAO 0/10 | 4 à 8 %              |

Ces valeurs sont les pourcentages de vides à obtenir sur le chantier, conformément à l'article 12.4.2.2 de la norme NF P 98-150-1

Caractéristiques complémentaires

• **Sensibilité au gel :**

La sensibilité au gel des gravillons sera mesurée conformément à la norme NF EN 1367-1 et  $G \leq 3$

• **Matière organique :**

Les gravillons auront une teneur en matière organique inférieure à 0,2% (NF EN 1744-1, Article 15)

• **Granularité :**

Le squelette minéral est obtenu par recombinaison de sables, de gravillons et éventuellement de fines d'apport.

Les classes granulaires utilisées sont les suivantes :

0/2 – 0/4 – 0/6,3 – 2/4 – 2/6,3 – 2/10 – 4/6,3 – 4/10 – 6,3/10 – 6,3/14 – 6,3/20 – 10/14 – 10/20.

• **Fines d'apport :**

Les fines d'apport éventuelles sont définies par la norme XPP 18-545. Les fines du mélange doivent présenter des valeurs respectant celles indiquées au tableau suivant :

|                                                                                                                                                                                              |                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Indices des vides de Rigden (NF EN 1097-4)                                                                                                                                                   | %v: V <sub>ss38</sub> - V <sub>si28</sub> |
| Pouvoir absorbant (quantité de fines pour absorber 15 g de bitume 60/70 (NF P 98-256-1))                                                                                                     | PA $\leq$ 40 g                            |
| Pouvoir rigidifiant (différence entre la température de ramollissement bille et anneau d'un mastic composé de 60 % de fines et 40 % de bitume 60/70 et celle de ce même bitume) (NF EN 1427) | 10 °C $\leq$ $\Delta$ TBA $\leq$ 20 °C    |
| Essai au bleu (quantité de bleu absorbée pour 100 g de fines) (NF EN 933-9)                                                                                                                  | V Bta $\leq$ 1 g                          |

En cas d'utilisation de fines d'apport présentant une certaine teneur en chaux vive (CaO), la teneur en chaux vive de la masse totale du matériau ne doit pas excéder 1 %.

**Liants hydrocarbonés**

Les liants hydrocarbonés sont de toutes classes, conformes aux spécifications des normes NF EN 12591 pour les bitumes purs, NF EN 14023 pour les bitumes modifiés et NF EN 13924-1 pour les bitumes durs

Le choix de la classe du liant sera proposé par l'entreprise avec l'étude de formulation, et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les liants normalisés sont fournis et transportés conformément aux prescriptions figurant dans les normes. Les liants modifiés aux élastomères seront conformes à la fiche technique du fournisseur et aux normes en vigueur.

Le bitume utilisé pour la couche d'accrochage sera utilisé sous forme d'émulsion dosée à 65 % de bitume pur ou modifié (pour les enrobés fabriqués avec un bitume modifié) telle que défini aux articles 1 et 2 du chapitre I de la troisième partie du fascicule 24 du CCTG.

La teneur en liant des Bétons Bitumineux devra permettre d'obtenir les performances spécifiées par les normes produits NF EN 13108-1 et NF EN 13108-2.

#### Conditions de stockage du bitume

Chaque classe de liant est stockée séparément.

Les caractéristiques du matériel de stockage et la conduite d'opération de chauffe sont telles qu'aucune altération des caractéristiques du liant anhydre ne puisse se produire.

Les bitumes fluidifiés et fluxés sont stockés à une température inférieure à 80°C pour éviter le départ du solvant.

Une durée de stockage supérieure à quatre (4) jours entraîne un contrôle des caractéristiques du liant.

Pour les émulsions de bitume, il faut vérifier, avant le stockage, que le récipient n'a pas contenu précédemment un produit susceptible de provoquer la rupture de l'émulsion approvisionnée.

#### Dopes et adjuvants

L'adjonction éventuelle d'un dope d'adhésivité doit être conforme à la norme NF P98-150-1.

L'entrepreneur doit fournir dans le cadre du PAQ une fiche technique de caractéristiques et d'utilisation des produits qu'il propose d'utiliser.

Le stockage doit être conforme aux modalités décrites dans la fiche précitée.

La fabrication des enrobés est gérée par la maîtrise de la production en centrale conformément à la norme NF EN 13108-21. Le plan de contrôle est défini dans le manuel de maîtrise de la production de la centrale mis en place dans le cadre du marquage CE des mélanges bitumineux à chaud.

#### Couche d'accrochage

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808.

Son dosage mini est de 400gr résiduel par m².

## CHAPITRE 3 - PRESCRIPTIONS DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE

### 3.1 - Terrassement et Couche de forme

#### 3.1.1 Libération des emprises

Ces travaux, doivent être réalisés conformément à l'article 7.3 notamment de l'arrêté préfectoral du 24 septembre 2024, et consistent en :

- l'arrachage ou l'abattage et le dessouchage des arbres, taillis, broussailles et haies, situés dans les emprises du chantier ; les produits obtenus étant évacués en décharge régulièrement autorisée ou incinérés,
- l'extraction et la mise en décharge des racines restantes, des anciennes souches et de tous les matériaux non pierreux et non terreux mis à jour pendant les travaux,
- les démolitions de l'ensemble des ouvrages divers de toute nature situés sur les emprises des travaux,
- la réalisation et l'entretien des pistes de chantier et des plates-formes d'évolution accessibles aux engins de transport et de manutention,
- l'élagage des arbres le long des chemins et le débroussaillage des haies
- la démolition ou dépose de l'ensemble des clôtures se trouvant sur les emprises des travaux.
- le tri, le chargement et le transport à la décharge de l'entreprise ainsi que la réalisation des bordereaux de suivi des déchets conformément au SOGED

Ces mêmes travaux sont à réaliser sur les zones de dépôt.

#### 3.1.2 Décapage de terre végétale

Il sera effectué un décapage de la terre végétale conformément aux articles 5.3 et 6.4 du fascicule 2 du C.C.T.G. Vingt jours au-moins avant le démarrage du décapage, l'Entrepreneur transmettra au Maître d'œuvre un plan synoptique des lieux et volumes de stocks provisoires.

Après purge des racines, souches et débris de toute sorte, le titulaire décape la terre végétale située dans la zone affectée par les terrassements sur une épaisseur de 30 cm puis la met en dépôt provisoire.

Ce décapage sera également réalisé sur l'ensemble des zones de dépôt ainsi qu'au droit des fouilles pour Ouvrages et sous les emprises des remblais contigus.

Il est aussi à effectuer sur le tracé des pistes de chantier.

Le décapage ne sera pas exécuté plus de un mois avant le démarrage des travaux de terrassements correspondants. Il devra être réalisé conformément aux préconisations de l'article 7.3 de l'arrêté préfectoral du 24 septembre 2024.

Dans les zones où l'épaisseur de terre végétale est inférieure à celle indiquée ci-avant, l'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'Œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour éviter la contamination de cette terre.

L'exécution du décapage sera menée de manière à éviter le damage du sol en place ; la mise en cordons latéraux de la terre végétale est prohibée.

Cette terre végétale sera stockée en dépôt provisoire sur le site des travaux afin d'être réutilisée, en revêtement de talus de remblais ou conservée en vue d'un usage ultérieur. Ces dépôts ne devront former aucun obstacle à l'écoulement des eaux et être réglés conformément aux indications qui seront fournies par le Maître d'œuvre, ce réglage étant inclus dans le prix de décapage.

### 3.1.3 Déblais

#### Méthodes et moyens d'exécution des déblais

Dans le cadre de son P.A.Q., l'Entrepreneur précisera le phasage des terrassements, et les modalités des contrôles correspondants et fonction des contraintes particulières liées aux travaux.

L'Entrepreneur soumettra à l'acceptation du Maître d'Ouvre dans son P.A.Q. le mode d'amenée des matériels et les propositions détaillées du mode d'exécution des travaux de terrassements et de blindage éventuel.

Avant toute phase de terrassement, l'Entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du Maître d'Ouvre les modalités devant être mises en oeuvre pour assurer la stabilité des structures et des terrains encaissants.

L'Entrepreneur devra prévenir en temps utile, les compagnies concessionnaires ou les propriétaires des ouvrages dont la conservation pourrait être intéressée par l'exécution des travaux.

Les terrassements en déblai seront exécutés conformément aux prescriptions du fascicule 2 du C.C.T.G. et selon les indications des plans joints au présent dossier de consultation.

En tenant compte du CCAP et du CCTP, les déblais seront exécutés par des moyens laissés à l'initiative de l'Entrepreneur. Toutefois les moyens seront soumis à l'agrément du Maître d'Ouvre.

A chaque arrêt de chantier, l'Entrepreneur prendra les dispositions pour que la pente transversale de 2,5 % soit assurée et que la plate-forme soit fermée à l'aide d'un compacteur approprié. La pente de la forme des terrassements devra être uniforme.

Les travaux préalables aux terrassements seront réalisés de manière à éviter tout risque d'orniérage et de ravinement prématuré.

Les tolérances d'exécution sont : **en nivellement  $\pm 5$  cm**

Le fond de forme sera compacté, fermé et réglé définitivement avant réception. Le compactage doit être conduit de façon à obtenir en tout point une densité sèche au moins égale à 95 % de l'OPN, sur une épaisseur de 0,30 m.

L'utilisation du brise roche sera réglementée de la manière suivante :

- si la puissance est inférieure ou égale à 250 joules, il n'y a pas de contraintes d'utilisation,
- si la puissance est comprise entre 250 et 1000 joules, son utilisation sera accompagnée de mesure de vibration. Les vitesses vibratoires ne devront pas dépasser les seuils admis pour les tirs d'explosifs

Pendant l'exécution des déblais l'entrepreneur devra exécuter, en temps utiles, les différents dispositifs provisoires ou définitifs, de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (bassins, fossés, filtres, enrochement, rigoles, drains, puisards) bourellets, saignées, descentes d'eau, etc.).

### 3.1.4 Purgés

Sous les assises des ouvrages et préalablement à l'exécution des remblais, l'Entrepreneur sera tenu de réaliser toutes les purges et substitutions que le Maître d'Œuvre jugera nécessaire de faire exécuter. Dans tous les cas, les terrains de surface seront purgés, après décapage de la terre végétale.

L'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'Œuvre, les dispositions qu'il compte prendre pour assurer le drainage du fond de purge. Si un drainage gravitaire n'est pas possible, l'évacuation des eaux sera assurée par pompage.

Les matériaux curés sont évacués en dépôt définitif.

Le remblaiement sera effectué selon la période de réalisation et sur indication du Maître d'œuvre, à l'aide d'une GNT 0/300 en matériaux R61, insensibles à l'eau au sens du G.T.R, provenant d'une carrière régulièrement autorisée.

Il sera mis en œuvre en fond de purge, sur la totalité de la surface un géotextile non tissé de classe 7 de résistance.

**Un point d'arrêt avant comblement** des purges est imposé.

Tout remblaiement à l'avancement des zones purgées est formellement interdit.

Les purges dont le volume unitaire est inférieur à 3 m<sup>3</sup> ne feront pas l'objet d'une rémunération particulière.

### **3.1.5 Épuisements - Écoulement des eaux**

L'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre les marques, type, caractéristiques, âge et nombre des matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer l'assèchement de la fouille.

L'exécution sera conduite de telle manière que l'écoulement longitudinal et transversal soit assuré en permanence vers les exutoires.

Les purges et décaissement ne devront pas constituer des pièges à eau. Un drainage latéral aboutissant aux exutoires devra être réalisé.

Le Maître d'Oeuvre pourra prescrire au fur et à mesure de l'exécution, toutes dispositions utiles pour activer les épuisements ou les réduire, modifier ou compléter les réseaux de drainage.

L'Entrepreneur sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement des eaux de surface ou des eaux profondes. Il assurera également sous sa responsabilité et à sa charge, l'évacuation des eaux de toute origine depuis le chantier jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues. Ces obligations comprennent les constructions et l'entretien des ouvrages provisoires bassins, fossés, filtres, enrochement, rigoles, drains, puisards, bourrelets, saignées, descentes d'eau, etc.). de captage et d'adduction des eaux, la fourniture de l'énergie et du combustible, la main-d'œuvre d'exploitation et de surveillance, la remise en état des lieux, de telle façon que tous les ouvrages décrits dans le présent C.C.T.P. soient exécutés à sec.

En fin d'exécution des déblais, l'Entrepreneur prendra les dispositions nécessaires à la protection du fond de fouille/forme par la réalisation de fossés latéraux provisoires, dont la réalisation et l'entretien sont à la charge de l'Entrepreneur.

### **3.1.6 Remblais**

Les conditions à respecter pour l'utilisation des matériaux extraits ou d'apport, en fonction de la nature des sols et des conditions météorologiques, sont celles du Guide Technique relatif à la réalisation des remblais et des couches de forme (fascicules 1 et 2) du CEREMA. de Septembre 1992.

L'Entrepreneur, dans le cadre de son contrôle externe, sera tenu de réaliser tous les essais sur les matériaux extraits ou d'emprunt montrant leur aptitude à être réutilisés en remblais conformément au GTR. Il devra procéder, au minimum, selon la destination des matériaux, aux essais suivants :

- nature du matériau (classification GTR)
- teneur en eau

- conditions de réemploi et valorisation, si nécessaire

Le Maître d'Œuvre pourra effectuer le contrôle de la qualité des matériaux, et du respect des prescriptions du présent C.C.T.P. pour utilisation des sols, en utilisant son propre laboratoire ; il apportera une attention particulière sur la méthode que l'Entrepreneur mettra en place pour assurer un tri optimum des matériaux. Il se réserve le droit de refuser toute technique ne donnant pas entière satisfaction sans que l'Entrepreneur puisse demander des indemnités compensatoires.

L'Entrepreneur devra assurer la coordination de ses ateliers de déblai et de remblai de telle sorte que la constitution des remblais par couches alternées reste possible. Cette sujétion est réputée prise en compte dans les cadences prévues et les modalités d'extraction, et donc dans les prix unitaires. Elle pourra entraîner la mise en dépôt temporaire, aux frais de l'Entrepreneur, des déblais réutilisables avant mise en œuvre.

Les sujétions de stockage temporaire à la seule initiative de l'Entrepreneur pour commodité ou toute autre raison, sont réputées incluses dans les prix unitaires du bordereau des prix et ne conduiront donc pas à une rémunération particulière.

Tous les remblais devront être montés par couches élémentaires horizontales et seront méthodiquement compactés dans les conditions définies au Guide Technique relatif à la réalisation des remblais et des couches de forme.

L'Entrepreneur devra soumettre à l'accord du Maître d'Œuvre avant exécution, et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée conformément à l'annexe 4 du Guide Technique pour un objectif de densification résultant du compactage  $q_4$  ; la densification  $q_3$  sera exigée au niveau de la P.S.T.

La mise en œuvre des remblais devra être effectuée suivant le principe des remblais excédentaires et l'excédent de sur largeur devra être égal au double de l'épaisseur maximale des couches élémentaires.

Les sujétions relatives à l'évacuation des matériaux excédentaires lors du réglage des talus sont réputées incluses dans le prix de mise en remblais.

Les couches élémentaires devront présenter, après compactage, une pente transversale au moins égale en tout point, à cinq pour cent (5 %).

L'Entrepreneur effectuera le réglage des talus par la méthode du remblai excédentaire. Les gras de talus devront être remontés et mis en remblai.

L'Entrepreneur devra exécuter, en temps utiles, les différents dispositifs provisoires de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (banquettes, bourrelets, saignées, descentes d'eau, fossés, etc.).

En cas d'interruption prolongée d'une phase de remblaiement, l'Entrepreneur soumet au visa du Maître d'Œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.

Les tolérances d'exécution sont : **en nivellement  $\pm 5$  cm**

### **3.1.7 Couche de forme**

#### **Mise en œuvre de la couche de forme**

L'objectif de classe de plate-forme est : **PF2**.

La couche de forme sera mise en œuvre aussitôt après la finition de l'arase des terrassements, afin d'éviter toute dégradation de celle-ci et d'assurer la circulation éventuelle de chantier.

L'entrepreneur veillera au maintien en bon état des dispositifs provisoires d'évacuation des eaux.

Lorsque les couches de forme seront réalisées le matériel de mise en œuvre sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre dans le cadre du PAQ. et les modalités d'arrosage seront définies au cours de l'exécution des planches d'essai.

### Contrôles de la couche de forme

La réception de la couche de forme sera effectuée contradictoirement sur la base des profils en travers définis aux plans d'exécution.

Les tolérances d'exécution sont : **en nivellement  $\pm 2$  cm**

### Protection de la couche de forme

La totalité de la couche de forme sera protégée par un enduit monocouche mis en œuvre pendant le délai de maniabilité du mélange matériau-eau-liant.

Les supports seront éventuellement humidifiés par arrosage avant la mise en place de l'enduit.

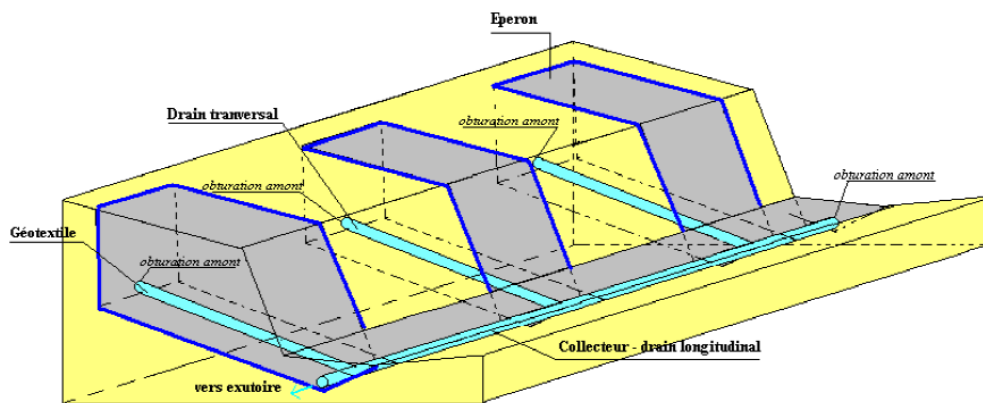
### Point d'arrêt

Le point d'arrêt sera levé après réception de la plateforme en altimétrie et en portance (50 Mpa).

## 3.1.8 Éperon drainant – Tranchée drainante

### - Éperon drainant

La géométrie des éperons est la suivante :



Lorsque le massif de sol est "homogène", l'éperon drainant est préférable au masque drainant lorsque la stabilité à court terme est critique ou les venues d'eau ponctuelles à l'exécution. L'éperon est envisageable lorsque la hauteur de remblai est inférieure à 5 m. Il doit entamer le talus sur plusieurs mètres et l'espacement entre éperons est inférieur à la hauteur de remblai. La mise en place d'éperon drainant sera envisagée au cas par cas au cours du terrassement.

Les travaux de drainage (collecte et évacuation des eaux internes) devront être réalisés de deux façons :

- à la tranchée au fur et mesure de l'avancement des travaux de terrassements du déblai du bassin ;
- à la pelle pour la mise en œuvre des drains de plateforme.

Ces dispositifs pourront être adaptés en fonction des horizons géotechniques rencontrés ou des venues d'eau décelées. Ces modifications ou adaptations faisant l'objet d'une proposition de la part de l'Entrepreneur, devront être validées par le maître d'œuvre.

Le Maître d'œuvre pourra également apporter des modifications aux dispositifs prévus, voire les supprimer, sans que cela puisse donner lieu à réclamation de la part de l'Entrepreneur.

### **- Tranchée drainante**

Les travaux de drainage (collecte et évacuation des eaux internes) devront être réalisés de deux façons :

- à la trancheuse au fur et mesure de l'avancement des travaux de terrassements ;
- à la pelle pour la mise en œuvre des drains de plateforme.

L'Entrepreneur soumettra à l'accord du maître d'œuvre les méthodes et les moyens qu'il compte utiliser pour réaliser ces tranchées drainantes ainsi que les regards de visites.

Tous ces éléments seront contenus dans une note méthodologique spécifique.

Entre-autres, l'Entrepreneur devra analyser :

- les conditions de mise en station de la trancheuse (conditions de stabilité, de réalisation d'une première ouverture de fouille à la pelle mécanique, pistes d'accès si nécessaire) ;
- la stabilité des talus (yc talus provisoires) ;
- la ou les techniques de mise en œuvre des regards de visites ;
- les moyens utilisés pour assurer la régularité du fil d'eau en fond de tranchée et éviter tout point bas (une précision en cm est attendue) ;
- les moyens mis en œuvre pour assurer le blindage en continu des parois des tranchées et la mise en place du massif drainant ;
- la technique de réalisation des drains d'interconnexion et leur spécificité de phasage si nécessaire.

Au cours de l'avancement des travaux, la position et la géométrie de ceux-ci pourront être adaptées en fonction des horizons géotechniques rencontrés et des arrivées d'eau décelées.

### **3.1.9 Engazonnement**

|                                                                                                                                                   | Semis initial | Semis de première consolidation |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------|
| Composition des graines :<br><br>60 % de graminées (ray -grass, fétuque)<br>20 % de légumineuses (luzerne, lotier, trèfle)<br>20 % autres espèces | 200 kg/ha     | 100 kg/ha                       |
| Engrais minéral 15.9.15+2                                                                                                                         | 600 kg/ha     | /                               |
| Engrais 10.20.20. automne                                                                                                                         | /             | 600 kg/ha                       |

(\*) composition détaillée à préciser par l'entreprise

Les semis seront pratiqués au canon à semer hydraulique. Les travaux d'ensemencement devront être interrompus par période de grand vent ou de pluies importantes.

En cas de doute sur la provenance, il sera procédé, aux frais de l'entreprise, à un contrôle variétal, dans un laboratoire spécialisé.

Les graines seront fournies, par espèces séparées, en sacs portant l'étiquette inviolable du Service Officiel de Contrôle et Certification (S.O.C.), garantissant les espèces et les variétés. Les sacs devront comporter une étiquette extérieure cousue sur le sac ainsi qu'une étiquette intérieure dans les graines. L'ouverture des sacs de graines sur le chantier sera exécutée en présence du Maître d'Œuvre ou de son représentant et un procès-verbal sera dressé.

#### **a) Les semences**

Les travaux d'ensemencement devront être interrompus par période de grand vent ou de pluies importantes.

L'Entrepreneur fournira la fiche technique des matériels, procédés et produits employés.

L'engazonnement se fera en deux passages : un semis initial, puis un second passage de regarnissage et de fertilisation au printemps suivant.

#### **b) Délai de garantie**

La garantie de reprise exigée est de deux ans à compter du semis initial.

Durant ce délai, l'Entrepreneur est tenu de réensemencer les parties où les semis n'auraient pas suffisamment levé. Il sera procédé à une visite tous les six mois (au printemps et en automne) permettant de déterminer les reprises éventuelles.

La première visite se déroulera avant l'intervention du semis de consolidation.

#### **c) Les engrais**

Les engrais composés utilisés devront permettre d'apporter au moins les quantités demandées de chacun des éléments. Dans tous les cas, on veillera à ne pas surdoser la fertilisation azotée.

Au moins 40 % de la fertilisation azotée sera apportée sous une forme à libération lente.

L'objectif est d'assurer un apport nutritif régulier et pendant une longue durée. On privilégie une bonne implantation et la pérennité des plantes à une croissance végétative rapide.

Les fertilisations sont données en unités fertilisantes. Les doses d'engrais indiquées à titre d'exemple devront être ajustées en fonction des concentrations des engrais utilisés.

Une unité fertilisante d'azote, d'acide phosphorique ou de potasse correspond à 1 kg d'un de ces éléments.

## **3.2 - Assainissement**

### **3.2.1 - Canalisations et accessoires de collecte et d'écoulement des eaux**

#### **Éléments préfabriqués**

Tous les éléments préfabriqués en contact avec le sol seront posés sur un lit en béton de propreté (C 25/30).

#### **Ouvrages de raccordement, collecteurs, regards, tête de sécurité :**

##### **a) Ouvrages coulés en place**

Les ouvrages coulés en place le seront avec du béton C 30/37

##### **b) Collecteurs**

Les collecteurs ou traversées seront exécutés en béton centrifugé armé. Ils seront posés sur un lit de sable de 10cm d'épaisseur énergiquement damé et enrobés de sable sur une hauteur de 0.10m au-dessus de la génératrice supérieure de l'assemblage. Un soin particulier sera apporté à l'emboîtement des tuyaux.

Un joint souple devra être placé correctement sur le bout même et débarrassé de la terre qui peut y adhérer. L'intérieur de l'about femelle doit être aussi nettoyé.

Avant l'emboîtement, l'extérieur du joint souple et l'intérieur de l'about femelle seront badigeonnés avec un savon spécial non caustique n'exerçant aucune action nuisible sur le joint. Le remblaiement se fera avec un matériau grenu de bonne qualité soumis à l'agrément du maître d'oeuvre. Il sera effectué par couches de

0.20m soigneusement compactées. Les parties non accessibles devront être compactées hydrauliquement.

#### c) Regards

Ils seront préfabriqués ou coulés en place en béton C 30/37

A la demande du maître d'oeuvre, les regards, au lieu d'être réalisés à leurs caractéristiques définitives, devront être arasés provisoirement (jusqu'à la phase "chaussées") au niveau de la couche de forme. Les dispositifs de recouvrement seront alors mis en attente.

#### **Précision d'exécution**

Le réglage en plan et en profil en long, tant des éléments bétonnés préfabriqués ou coulés en place que des ouvrages en terre devra être fait avec le plus grand soin. Tout défaut d'écoulement après mise en oeuvre entraînera pour l'entrepreneur, l'obligation de refaire les ouvrages nécessaires.

En fonction de la température ambiante des dispositions particulières de protection du béton devront être prises et soumises à l'acceptation du maître d'oeuvre

### **3.22 - Tranchées pour ouvrages d'assainissement**

#### **Fouilles -Réf. Fasc.70 CCTG - Art.5.3)**

Les fouilles en tranchées pour emplacement des ouvrages d'écoulement des eaux de ruissellement seront exécutées à sec, l'entrepreneur devant assurer les détournements d'eau et les épuisements éventuels. Les tranchées creusées sur la plate-forme des chaussées auront des dimensions égales au diamètre extérieur du tuyau plus une surlargeur de 0.30m de part et d'autre de la canalisation ou du fourreau.

Le fond de fouille des tranchées sera parfaitement dressé et compacté suivant une pente régulière aux cotes visés sans saillies ni flaches, afin d'assurer un aplomb parfait de la conduite. Les fonds de fouilles seront arasés à 0.10m au-dessous des canalisations de façon à permettre la pose de celles-ci sur un lit de sable.

Aucune pose de canalisations ne devra être effectuée si le fond de fouille correspondant n'a pas été préalablement réceptionné par le maître d'oeuvre.

Cependant, pour les traversées de chaussées circulées, l'entrepreneur procédera sans délai à la pose, aux essais et au remblaiement.

#### Étaisements et blindage

L'étalement et le blindage seront réalisés conformément à l'article 5.3.1 du fascicule 70.

Les fouilles des tranchées ayant plus de 1,30 m de profondeur ne peuvent être exécutées qu'avec blindage.

L'entrepreneur sera entièrement responsable de toutes les mesures à prendre à ses frais pour :

étayer éventuellement les constructions voisines,

assurer le maintien, le soutènement et la protection des conduites et câbles rencontrés,

réaliser éventuellement la traversée des tranchées par l'installation de ponts ou passerelles,

éviter autant que possible la pollution des canalisations.

Les dégradations et dommages, quelle que soit leur nature, résultant directement ou indirectement des travaux, seront à la charge de l'entrepreneur.

Le maître d'oeuvre ou le coordonnateur pourra stopper le chantier à tout moment si ces consignes ne sont pas respectées sans que l'entrepreneur ne puisse réclamer.

#### **Remblaiement des tranchées (Réf. Fasc 70 CCTG - Art.5.8)**

Le remblaiement des tranchées ne pourra être effectué qu'avec l'autorisation du maître d'oeuvre après épreuves satisfaisantes de canalisations. Les remblaiements de toutes les parties de fouilles non occupées par les ouvrages, et le lit de pose et l'enrobage seront exécutés avec des matériaux grenus de bonne qualité.

Ces matériaux ne devront contenir ni terre végétale, ni motte, ni débris végétaux, ni pierre de dimension supérieure à 0.10m

Les remblaiements seront exécutés par couches de 0.20m d'épaisseur et méthodiquement compactés.

Le compactage, effectué suivant un processus soumis par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'oeuvre, devra donner notamment sur la plate-forme des terrassements des résultats identiques à ceux exigés pour les terrassements.

## **3.3 - Matériaux hydrocarbonés**

### **3.3.1. Niveau et capacité des centrales**

La centrale d'enrobé devra faire l'objet d'un système de maîtrise de la production conformément à la norme NF EN 13108-21 attestant de la conformité au marquage CE.

Les enrobés sont fabriqués à l'aide d'une centrale discontinu, continu ou à sécheur enrobeur(se)

L'emplacement de la centrale d'enrobage sera choisi librement par l'entrepreneur. Celui-ci pourra installer une ou plusieurs centrales d'enrobage ou utiliser des centrales installées.

L'entrepreneur est tenu d'avoir sur le chantier un laboratoire qui devra permettre d'exécuter les essais définis au PAQ.

La centrale devra être munie de dispositif permettant d'effectuer des prélèvements en vue de contrôler les débits de granulats, fines et liant, sans arrêter la centrale et en perturbant le moins possible son fonctionnement.

La capacité nominale de la centrale doit être au minimum de 200 tonnes/heure au sens de la norme NF P 98.701.

#### **Système d'acquisition**

Les centrales doivent être équipées d'un système d'acquisition des données de fabrication du mélange. Cela peut être soit un système intégré à l'automatisme de la centrale (module intégré), soit un module distinct branché sur la centrale.

Le système d'acquisition des données doit fournir des informations permettant de contrôler notamment :

- le bon fonctionnement de la centrale : réglages des doseurs, débits, cadences de fonctionnement, température du bitume, heures de fonctionnement, arrêts de fonctionnement.
- la qualité du matériau fabriqué : température de l'enrobé, quantité de matériaux fabriqués, teneur en constituants (bitume, coupures, etc...) des matériaux fabriqués.

L'ensemble de ces informations, ainsi que les consignes de fabrication, doivent être imprimés et stockés sur une disquette. Les anomalies de fonctionnement seront présentées de façon claire.

L'acceptation de la centrale constitue un point d'arrêt qui est livré par le maître d'oeuvre ou son représentant avant le commencement de la fabrication.

### **3.3.2. Dosage des granulats**

L'entrepreneur est tenu d'installer un dispositif sur le circuit de dosage du sable fillérisé pour éliminer le cas échéant les mottes durcies.

### **3.3.3. Chauffage, déshydratation et stockage des granulats**

Sans objet

### **3.3.4 Introduction et dosage du liant**

Sans objet

### **3.3.5 Pesage**

Les tonnages résulteront de la comptabilisation des bons de pesée remis par l'entrepreneur au représentant du

maître d'oeuvre à l'arrivée de chaque camion sur le lieu de mise en œuvre.

Tous les camions seront pesés sur une bascule de quarante (40) tonnes fournie et installée par l'entrepreneur à proximité de la centrale de malaxage. A chaque opération de pesée, l'entrepreneur établira un bon en double exemplaire, dont l'un sera remis au représentant du maître d'oeuvre sur les lieux de mise en œuvre ; seuls, les bons remis au représentant du maître d'oeuvre sur les lieux de mise en œuvre seront pris en compte pour le règlement du marché.

En cas de défaillance de la bascule de la centrale, ou il apparaît que des quantités mises en œuvre dépassant de plus de cinq pour cent (5%) les quantités prévues au marché, les poids des graves traitées aux liants hydrauliques mises en œuvre seront déterminés par l'application de la densité moyenne pondérée mesurée sur place au titre des contrôles de compactage, aux volumes mesurés après compactage, desquels seront déduites les quantités mises en place en sur-largeur ou en surépaisseur par rapport aux profils théoriques sans l'accord du représentant du maître d'oeuvre.

### **3.3.6 Bon d'identification des enrobés**

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conforme à celui défini dans les normes « produits européennes » correspondantes.

Pour les produits non normalisés, le bon d'identification doit comporter les éléments suivants :

- ⌚ numéro de bon
- ⌚ nom ou raison sociale du producteur
- ⌚ nom du chantier, du client ou de l'adresse de livraison
- ⌚ nom du transporteur et numéro du véhicule
- désignation de l'enrobé
- ⌚ date de livraison et heure de départ de la centrale
- ⌚ masse totale du camion en charge
- ⌚ masse du camion à vide
- ⌚ masse de l'enrobé livré

## **3.4 - Transport des enrobés**

Les caractéristiques des camions et du chargement des enrobés seront conformes à l'article 7 de la norme NF P 98-150-1.

Entre la centrale et le chantier de mise en œuvre, les camions doivent impérativement emprunter le ou les itinéraires préalablement acceptés par le représentant du maître d'oeuvre.

Le titulaire du marché soumettra à l'agrément de la personne responsable du marché, l'itinéraire qu'il compte faire emprunter à ses camions.

La durée maximale de transport des enrobés ( entre leur chargement dans le camion et leur application) sera inférieure à deux (2) heures.

Les véhicules de transport seront :

- à bennes métalliques et tels qu'en aucun cas il n'y ait contact entre la benne et la trémie du finisseur au moment du déchargement,
- équipés en permanence d'une bâche recouvrant entièrement la benne. Quelle que soit la situation météorologique, cette bâche sera mise en place dès la fin du chargement et y demeurera jusqu'à la fin du déchargement,
- nettoyés avant chargement de tout corps étranger. Leur intérieur pourra être légèrement graissé à l'aide d'une huile anti-collage ; l'utilisation de produits susceptibles de dissoudre le liant ou de se mélanger avec lui étant formellement interdite. Les reliquats éventuels d'enrobés »refroidis » devront être éliminés avant tout nouveau chargement.

L'approche camions-finisher sera effectuée en utilisant ce dernier comme engin moteur, les camions étant arrêtés et au point mort.

Il est rappelé que hors les véhicules des entreprises intéressées au marché, seuls les transporteurs régulièrement inscrits au registre des transporteurs peuvent exécuter les transports relatifs au présent marché.

Les camions utilisés pour le transport des matériaux enrobés devront en toutes circonstances, satisfaire aux prescriptions du Code de la Route et en particulier, à celles des articles R55, R56, R57 et R58.

## **3.5 - Mise en œuvre des matériaux hydrocarbonés**

La mise en œuvre des graves et des bétons bitumineux devra satisfaire aux dispositions de l'article 9 de la norme NF P 98-150-1.

### **3.5.1. Conditions générales**

Les travaux qui s'effectueront sous circulation sont soumis aux prescriptions suivantes :

- L'atelier de mise en œuvre sera relié à la centrale d'enrobage par liaison radio-téléphonique.
- La mise en œuvre des différentes couches ne pourra commencer qu'après réception des surfaces à revêtir et autorisation de la part du représentant du maître d'oeuvre.
- Un balayage préalable du support sera effectué.
- La circulation sera maintenue en permanence lors de l'exécution des travaux. Les manoeuvres et traversées de chaussées par les engins de transport ne bénéficieront pas de la priorité sur la circulation publique. Les règles du code de la route s'imposeront à tous.
- la longueur de l'alternat n'excédera pas 500m,
- Aucune dénivellation entre bandes de répardage n'est admise et les bandes de répardage doivent être arrêtées sur un même profil en travers, en évitant l'arrêt dans les zones critiques vis-à-vis de la sécurité des usagers.
- Les sifflets provisoires de raccordement à la chaussée existante ont une longueur au moins égale à 30 fois l'épaisseur de la couche d'enrobés.
- Les dispositions en matière de signalisation sont fixées par le C.C.A.P.
- En semaine, un jour de décalage maximum entre le rabotage pour la couche de roulement et l'application des enrobés,
- Le week-end, aucune surface rabotée sur la RN, toutes les surfaces préalablement rabotées devront avoir fait l'objet de l'application des enrobés (BBSG).

### **3.5.2 Protection des ouvrages existants**

Les dispositions du CCAG sont applicables.

Les rabotages sur ouvrages d'art devront être effectués de telle manière à ne pas détériorer ni même toucher la couche d'étanchéité.

Dans le cas de l'existence de joints de chaussées maçonnés, le raccordement sur le joint sera réalisé par engravures, dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long ; le fraisage sera conduit de manière à ne pas les endommager et notamment les longrines en béton.

Il sera procédé à un dégagement manuel des surfaces jouxtant le joint.

Toutes dégradations apportées aux joints de chaussées sera à la charge de l'entreprise.

### **3.5.3. Répardage**

La mise en œuvre des bétons bitumineux (répardage et réglage) doit être réalisée au moyen d'un finisseur équipé d'une table à haut pouvoir de compactage.

Pour les routes bidirectionnelles, le répardage doit être exécuté sous circulation et par voie de circulation (1/2 chaussée), conformément à l'article 9.3 de la norme NFP 98.150-1.

Le répardage sera interrompu durant les jours hors chantiers.

Le plan de répardage sera précisé dans le PAQ par l'entrepreneur.

Le répandage manuel est autorisé sur des points particuliers mais ne fera l'objet d'aucune plus value.

#### **3.5.4. Guidage du finisseur**

Les méthodes de guidage seront précisées par le PAQ en conformité avec l'article 9.3.6.3. de la norme NF P 98.150-1

#### **3.5.5. Conditions météorologiques défavorables**

La température minimale de répandage des enrobés est fixée conformément au tableau 4 de l'article 9.3.1. de la norme NFP 98-150-1 pour les bitumes purs en fonction de leur classe; pour les bitumes modifiés la température minimale de répandage sera donnée par l'entrepreneur avec l'étude de formulation de l'enrobé correspondant.

Le répandage sera interrompu par temps de pluie et sur chaussée mouillée laissée à l'appréciation du représentant du maître d'oeuvre, la mise en œuvre des enrobés nécessitera l'évacuation complète de l'eau sur chaussée.

Le répandage des enrobés est arrêté dès lors que la température extérieure est inférieure à 5° C ou que la vitesse du vent atteint 30km/h.

#### **3.5.6. Joints longitudinaux**

La réalisation des joints longitudinaux est précisée dans le PAQ de l'entreprise, conformément à l'article 9.3.2. de la norme NF P 98.150-1, soit par découpage avant pose de la nouvelle bande, soit par reprise du bord froid par couche d'accrochage selon l'état du bord de la bande, et après accord du représentant du maître d'oeuvre. Les joints longitudinaux de deux couches successives doivent être décalés d'au moins vingt (20) cm.

#### **3.5.7. Joints transversaux de reprise**

La réalisation des joints transversaux est précisée par le PAQ de l'entreprise conformément à l'article- 9.3.2 de la norme NF P 98.150-1.

#### **3.5.8. Raccordements définitifs à la voirie existante**

Ils sont réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée suivant un angle de 15°. Ces engravures sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée. Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravure. Les matériaux enlevés lors des travaux de découpage sont systématiquement évacués en CET agréé à la charge de l'entrepreneur.

### **3.6 - Planche de référence**

Le représentant du maître d'oeuvre pourra faire réaliser une planche de référence par type d'enrobés. Les frais de sujétions résultant de la réalisation de cette planche d'essais sont inclus dans les prix unitaires par type d'enrobés. Les frais de laboratoire incombent au maître d'oeuvre dans le cadre de son contrôle externe.

Une telle planche sera réalisée à cadence normale du chantier.

Cette planche de référence aura pour objectifs :

- D'assurer l'adéquation entre les débits des ateliers de fabrication et de mise en œuvre,
- De définir une densité de référence servant de référence pour la suite du chantier. L'effectif de cette population sera composée de 20 mesures minimum régulièrement sur la surface réalisée par l'entreprise.
- D'étalonner les appareils de mesure utilisés par le contrôle externe et le contrôle extérieur.

L'acceptation de la planche de référence pourra être un point d'arrêt et fait l'objet d'un contrôle externe et

extérieur. Dans ce cas, le maître d'œuvre ou son représentant notifiera à l'entrepreneur l'acceptation (autorisant le démarrage des travaux), les réserves ou refus de la planche de référence .

### **3.7 - Compactage des enrobés**

La composition de l'atelier de compactage est indiquée dans le cadre du PAQ conformément à l'article 4.14.4 de la norme NF P 98-150-1.. Une planche de référence sera au minimum réalisée par type d'enrobés.

### **3.8 - Couche d'accrochage**

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume répandue à la répandeuse à raison de 400gr/m<sup>2</sup> minimum de bitume résiduel sera appliquée.

Avant répandage, la chaussée devra être, si besoin balayée.

La couche d'accrochage sera mise en oeuvre par tout dispositif ou produit permettant d'éviter les effets de collage aux pneumatiques des camions approvisionnant l'enrobé. Ainsi pour pallier aux effets de collage une couche d'accrochage à rupture rapide pourra être proposée par l'entrepreneur.

Toute circulation autre que celle des camions approvisionnant les finisseurs est interdite sur la couche d'accrochage.

Dans tous les cas, la couche d'accrochage doit assurer le collage des couches entre elles et au support, de même qu'au niveau des parties verticales (joints) des zones fraisées.

### **3.9 - Enduit**

La formule (nature des matériaux et dosage) à appliquer sera proposée par le titulaire et fera l'objet d'une validation par le MOE.

### **3.10 – Rabotage des chaussées existantes**

Rabotage généralisé « vis calée »

Le rabotage pourra s'effectuer jusqu'à 6cm de profondeur.

Les produits de cette démolition sont à évacuer à la décharge de l'entrepreneur ou réutilisés en recyclage dans les formules d'enrobés de l'entreprise.

## **CHAPITRE 4 - CONTRÔLE**

## 4.1 - Contrôle extérieur effectué par le maître d'ouvrage

Le contrôle extérieur s'assurera des points suivants :

- Vérification des moyens mis pour l'application du PAQ ;
- Suivi de l'application du PAQ ;
- Epreuve de convenance de fabrication ;
- Epreuve de convenance de mise en œuvre, planche de référence ;
- Contrôle de fabrication en cours de réalisation ;
- Contrôle de mise en œuvre en cours de réalisation ;

### 4.1.1. Épreuve de convenance fabrication des enrobés

Ce contrôle doit être adapté au P.A.Q.

Le représentant du maître d'œuvre procède en présence du titulaire du marché pendant la première demi-journée de la fabrication et au minimum sur 10 prélèvements à une épreuve de convenance de fabrication de chaque type d'enrobés BBSG.

Les matériaux fabriqués pendant les périodes de réglage des installations après constatation d'une non conformité seront évacués en décharge à la charge de l'entreprise.

Le laboratoire régional des Ponts et Chaussées procédera éventuellement, sur décision du représentant du maître d'œuvre, aux contrôles des granulats, de la fabrication et de la mise en œuvre.

Les contrôles de conformité sont réalisés conformément à la norme NFP 98.150-1.

### 4.1.2. Épreuve de convenance pour les granulats

L'épreuve porte sur chacune des fractions granulaires proposées dans les FTP. Elle consiste à vérifier que :

- les méthodes de prélèvements et d'essais sont conformes aux normes.
- les caractéristiques des produits proposés sont compatibles avec les indications des FTP,
- les conditions dans lesquelles ces dernières ont été établies les rendent applicables au marché.

L'épreuve de convenance permet de démarrer les contrôles d'acceptation des granulats du chantier suivant les 2 critères (Ac1 et Ac2) prévus par l'article 6.3.1 de la norme NF P 18- 545.

### 4.1.3. Épreuve de convenance pour la macro texture

Elle est réalisée pour les enrobés de la couche de roulement par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) selon la norme NF EN 13036-1.

L'épreuve de convenance est réalisée sur les 2 voies de circulation, par 10 mesures au total sur 200 mètres (soit une mesure tous les 20 mètres), effectuées dans chacune des lignes de mesures de chaque voie, par l'essai de PMT (norme NF EN 13036-1). Les valeurs à obtenir sont celles fixées dans le tableau de l'article 7.1.5 du présent CCTP. Pour les 20 mesures par voie, une seule valeur inférieure à la valeur indiquée est admise.

### 4.1.4. Contrôle du compactage des remblais et de la couche de forme

Les essais de contrôle de qualité et de compactage sont à la charge de l'entreprise.

La compacité moyenne devra être au moins égale à quatre vingt dix huit virgule cinq pour cent (98,5 %) de l'optimum Proctor Modifié (**objectif de densification q3**). Cette compacité devra être obtenue pour au moins quatre vingt quinze pour cent (95 %) des mesures effectuées.

La méthode adoptée sera celle dite "Q/S" préconisée par le GTR 92 annexée aux commentaires du Fascicule 2 du CCTG.

L'Entrepreneur devra s'assurer en permanence du fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate-forme de mise en oeuvre et du respect de l'épaisseur des couches fixée.

De plus, dans le cadre de son contrôle interne, en fin de journée, l'entrepreneur portera les valeurs de la compacité des remblais et matériaux de couche de forme à la connaissance du maître d'œuvre.

En cas d'insuffisance de compactage ou en présence d'autres non-conformités, l'Entrepreneur doit procéder à ses frais à la mise en conformité de l'ouvrage. Les modalités seront écrites au PAQ.

Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur, y compris les incidences financières diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentations des volumes d'emprunt pour substitution des matériaux sous-compactés, etc...).

En cas de désaccord ou à titre de contrôle extérieur, le Maître d'Oeuvre procédera à des contrôles de portance sur des zones déterminées par ses soins.

En cas de mauvais résultat, l'Entrepreneur est tenu de remédier à ce mauvais état de la plate-forme dans les mêmes conditions que celles énoncées pour insuffisance de compactage.

#### 4.1.5. Contrôle de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier

Les contrôles de conformité seront réalisés conformément à la norme NFP 98.150-1 sous la responsabilité du représentant du maître d'oeuvre aux frais du maître d'ouvrage.

Le lot de contrôle et réception correspond à une journée de fabrication ou de mise en œuvre pour le respect de la formulation granulométrie et pour la teneur en vide .

##### 4.1.5.1 - Teneur en vide et granulométrie

Les valeurs obtenues sont comparées aux seuils d'alerte et de refus ci - après :

Pour un enrobé 0/10 ou 0/14 continu, les valeurs suivantes sont retenues, pour un minimum de 6 valeurs par lot de contrôle, aux tamis correspondants aux coupures des fractions utilisées. Le dépassement d'un des seuils de refus stoppe la production qui ne peut être reprise qu'après accord du représentant du maître d'oeuvre.

| Nature des essais                           | Seuils de qualités de fabrication<br>sur la moyenne d'un lot<br>(valeurs absolues en %) |            |                         |            |                  |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|------------|------------------|
|                                             | <non<br>conforme                                                                        | < alerte > | <correcte>              | < alerte > | <non<br>conforme |
| GRANULARITE                                 |                                                                                         |            |                         |            |                  |
| % passant à 6,3 mm<br>et à 10 mm pour 10/14 | - 5                                                                                     | - 3        |                         | +3         | + 5              |
| % passant à 2 mm                            | -4                                                                                      | - 2        |                         | + 2        | +4               |
| % passant à 0,063 mm                        | - 1,3                                                                                   | -0.8       |                         | +0,8       | + 1,3            |
| TENEUR EN LIANT<br>(unité ppc)              |                                                                                         |            |                         |            |                  |
| extraction                                  | - 0,35                                                                                  | - 0,25     |                         | + 0,25     | + 0,35           |
| débitmètre(t/m)*<br>par lot de 20 camions   |                                                                                         |            | en valeurs<br>relatives | 2          | 4                |

\* t/m : rapport de l'écart type à la moyenne x 100

Pour un enrobé 0/10 discontinu, les valeurs suivantes sont retenues, pour un minimum de 3 valeurs par lot de contrôle, aux tamis correspondants aux coupures des fractions utilisées.

Le dépassement d'un des seuils de refus stoppe la production qui ne peut être reprise qu'après accord du représentant du maître d'oeuvre.

| Nature des essais                         | Seuils de qualités de fabrication<br>sur la moyenne d'un lot<br>(valeurs absolues en %) |            |                         |            |                  |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|------------|------------------|
|                                           | <non<br>conforme                                                                        | < alerte > | <correcte>              | < alerte > | <non<br>conforme |
| <b>GRANULARITE</b>                        |                                                                                         |            |                         |            |                  |
| % passant à 6,3 mm                        | - 5                                                                                     | -3         |                         | + 3        | +5               |
| % passant à 2 mm                          | - 4                                                                                     | - 2        |                         | + 2        | + 4              |
| % passant 0,063 mm                        | - 1,3                                                                                   | - 0,8      |                         | + 0,8      | + 1,3            |
| <b>TENEUR EN LIANT</b>                    |                                                                                         |            |                         |            |                  |
| extraction                                | - 0,35                                                                                  | - 0,25     |                         | + 0,25     | + 0,35           |
| débitmètre(t/m)*<br>par lot de 20 camions |                                                                                         |            | en valeurs<br>relatives | 2          | 4                |

\* t/m : rapport de l'écart type à la moyenne x 100

#### 4.1.5.2 - Compactage des enrobés

La composition de l'atelier de compactage est indiquée dans le cadre du PAQ. Une planche de référence sera au minimum réalisée par type d'enrobés.

Le pourcentage de vide à obtenir devra être conforme aux spécifications du tableau ci après pour au moins 90 % des valeurs mesurées par lot journalier. Il sera effectué au minimum 20 mesures ponctuelles par lot, ces mesures devront être réparties sur la surface du lot afin d'être représentatives de l'ensemble de la mise en oeuvre de chaque lot.

| Grave traitée aux liants hydrocarbonés  | Pourcentage de vides |
|-----------------------------------------|----------------------|
| Béton bitumineux: BBSG 0/10 , BBAO 0/10 | 4 à 8 %              |
| GB3 0/14                                | 0 à 9 %              |

Ces valeurs sont les pourcentages de vides à obtenir sur le chantier, conformément à l'article 12.4.2.2 de la norme NF P 98-150-1

#### 4.1.5.3 - Géométrie

##### a) Profils en travers

Le contrôle s'effectue à la règle de 3 mètres ( norme NFP 98 218 1) , selon les spécifications de la norme NFP 98-150-1 § 4.17.6.4

Les tolérances sont les suivantes :

+ ou - 0.5 cm /m pour 100% des mesures

#### b) Nivellement

Les relevés seront au nombre de 3 points pour une chaussée bidirectionnelle et 4 points pour une chaussées à 3 voies et ce tous les 10 mètres, pour toute la longueur de la chaussée.

Les tolérances pour le réglage en nivellement sont fixées à +/- 10 mm.

Au cas ou ces tolérances ne sont pas respectées, les pénalités prévues au CCAP s'appliquent.

#### c) Epaisseur

Le contrôle de l'épaisseur s'effectue par quantité moyenne par unité de surface pour chaque journée de travail.

Les tolérances sont celles prévues dans la norme NFP 98.150-1 article 4.17.6.3.2

### 4.1.6. Contrôle de la macro-rugosité (macrotexture)

#### - dispositions générales

Ce contrôle sera fait par application de la circulaire 2002-39 du 16 mai 2002 intitulée « adhérence des couches de roulement neuves et contrôles de la macrotexture »

Le contrôle de la macrotexture est effectué sur l'ensemble des sections de caractéristiques homogènes dans un délai de six (6) semaines après la mise en œuvre de la couche de roulement.

Le contrôle consiste en une vérification systématique de l'obtention des niveaux de macrotexture spécifiés.

La même méthode de mesure est utilisée pour la réception de la totalité des lots de contrôle. En cas de contestation des résultats, l'entrepreneur pourra procéder à des mesures contradictoires à ses frais mais sera tenu d'employer cette même méthode.

Chaque lot aura une longueur comprise entre 500 et 1000 m. Pour chaque lot devra être supérieure ou égale à la valeur de la PMT figurant dans le tableau ci après :

#### En milieu urbain

| Vitesse autorisée<br>( km/h) | Type de chaussée | Configuration du<br>site | PMT spé   | PMT mini |
|------------------------------|------------------|--------------------------|-----------|----------|
| V<=50                        | Bidirectionnelle | En agglomération         | ± 0.40 mm | 0.30mm   |

#### En milieu interurbain

| Vitesse<br>autorisée<br>(km/h) | Type de chaussée | Tracé en plan<br>virages | Profil en long<br>pentes | PMT Spéc             | PMT mini         |
|--------------------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|------------------|
| V= 90                          | Bidirectionnelle | Tous les cas             | P<= 5%<br>P >5%          | >=0.60mm<br>>=0.80mm | 0.40mm<br>0.60mm |

Les valeurs des tableaux précédents correspondent aux seuils de la circulaire adhérence 2002-39 du 16 Mai 2002. Ces valeurs guident sur le choix de la couche de roulement en fonction de la configuration du chantier:

Les valeurs de profondeurs de macrotexture mesurées sur chantier devront être conformes aux spécifications de l'Annexe B la Norme NF P 98-150-1, pour chaque type d'enrobé, complétées par les valeurs indiquées ci dessous:

- 90 % des valeurs mesurées devront être supérieures au niveau minimal exigé.
- La valeur moyenne des mesures devra se situer dans l'intervalle indiqué dans le tableau suivant.

Ces prescriptions sont appliquées aux lots de contrôles définis ci-dessus.

| Produit   | PMT Min | PMT Moy              |
|-----------|---------|----------------------|
| BBSG 0/10 | 0,4 mm  | > 0,6 mm et < 0,9 mm |

- décision à prendre après les contrôles

Un lot de contrôle est accepté sans réserve si d'une part la moyenne des valeurs de PMT obtenues dans l'axe de la voie de circulation, soit supérieure ou égale à la valeur moyenne spécifiée, et si d'autre part il n'existe pas deux valeurs élémentaires de PMT consécutives situées sur le même profil en travers des deux lignes de mesures, inférieures à la valeur minimale spécifiée PMT mini.

Pour chaque lot de contrôle refusé, l'entrepreneur propose au représentant du maître d'oeuvre une solution de réparation immédiate de tout ou partie(s) de la couche de roulement permettant d'obtenir le niveau de macrotexture exigé. Après réparation de la couche de roulement, la macrotexture est de nouveau contrôlée selon les modalités définies ci-dessus.

## **4.2 Prescriptions diverses**

### **4.2.1. Sujétions résultant de la présence au voisinage du chantier de travaux étrangers à l'entreprise**

L'entreprise ne pourra élever aucune réclamation en raison de la gêne que pourrait lui causer la présence aux abords ou dans l'emprise de ses chantiers, de chantiers organisés pour des travaux autres que ceux faisant l'objet de la présente entreprise.

Il lui appartiendra d'entreprendre, à ses frais, toutes les démarches utiles pour obtenir une entente avec les entreprises intéressées en vue de faciliter ses propres travaux.

### **4.2.2. Responsabilité de l'entrepreneur**

L'entrepreneur sera seul responsable des accidents et des dommages qui pourraient survenir directement ou indirectement du fait de l'exécution des travaux.

Par application des textes généraux sur la responsabilité civile et des autres textes concernant la voirie en cause, l'entrepreneur sera seul responsable des accidents ayant pour cause les transports de matériaux divers effectués par lui et susceptibles d'encombrer, de détériorer ou de rendre glissantes les chaussées empruntées par les véhicules.

Il est donc tenu de prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les inconvénients signalés et nettoyer les chaussées en tant que de besoin si le passage des véhicules est susceptible d'altérer leur état au détriment de la sécurité des usagers ou de nuire à la conservation des revêtements.

### **4.2.3. Circulation des engins**

La circulation des engins de travaux devra s'effectuer dans les emprises du chantier.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour limiter, dans la mesure du possible, les chutes de matériaux et les dépôts sur les voies publiques empruntées par son matériel.

Il effectuera, en permanence, les nettoyages et ébouages nécessaires des voies publiques qu'il emprunte, les dépenses correspondantes étant à sa charge.

#### **4.2.4. Nettoyage du chantier**

L'entrepreneur devra veiller, en permanence, à la propreté du chantier et procéder aux nettoyages prescrits par le Maître d'oeuvre si des matériaux sont répandus accidentellement. L' Entrepreneur sera tenu de procéder immédiatement au balayage et au nettoyage si besoin est.

#### **4.2.5. Clauses à caractère particulier**

L'accès des riverains devra être maintenu en permanence.

Les véhicules approvisionnant le chantier en matériaux devront faire leur demi-tour aux carrefours les plus proches. Ils devront respecter la signalisation du chantier, en particulier celle des alternats.

Les purges devront être systématiquement remblayées le jour même.

Pour éviter que des véhicules ne s'engagent en sens contraire du courant de circulation, si un carrefour est compris dans une section soumise à un alternat, un agent de l'entreprise devra guider les véhicules dans le carrefour.

## **CHAPITRE 5 - GESTION DES DÉCHETS ET RECYCLAGE DES MATÉRIAUX**

### **5.1. Généralités**

L'entrée en vigueur au 1 juillet 2002 des dispositions de la loi de 1992 relative à la gestion et à la valorisation des déchets, implique un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED).

Dans cette optique l'entreprise apportera dans le cadre de son SOSED toutes précisions utiles à la gestion des déchets produits par le chantier (stockage, recyclage, traçabilité).

Les déchets devront être orientés vers des filières de traitement conformes à la réglementation en privilégiant les filières de valorisation en conformité avec le plan d'élimination des déchets du département concerné. Les lieux de dépôts définitifs sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur. Ils seront réalisés conformément aux règlements en vigueur (PLU ...).

En l'absence de plan de gestion départemental et dans le cadre des obligations réglementaires liées à la gestion des déchets sur le tri, l'évacuation et surtout l'élimination des déchets, l'entrepreneur expose et s'engage dans la notice relative à la gestion des déchets sur les points suivants :

- Indiquer les centres de stockage, de regroupement et les unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec ces centres [Copie des bordereaux de suivi des déchets pour assurer la traçabilité des déchets],
- Préciser les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets,
- Donner les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre.

### **5.2. Déchets destinés à être recyclés quasiment en l'état**

Conformément à la circulaire n° 2001-39 du 18 juin 2001 relative à la gestion des déchets du réseau routier national, les agrégats d'enrobés hydrocarbonés (fraisats) doivent être recyclés.

# **C - PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES** **POUR OUVRAGES D'ART, OH11 ET OH12**

## CHAPITRE 6 – DISPOSITIONS GÉNÉRALES

### 6.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES

Les ouvrages sont situés sur le département de la Charente dans le cadre de mise à 2x2voies entre Chasseneuil et Roumazières. Ils sont destinés à permettre le franchissement d'un cours d'eau pour l'OH11 et d'un cours d'eau et d'un passage agricole pour l'OH12 par la RN141.

L'ouvrage OH 11 est du type PICF et le franchissement présente une longueur droite de 5,50 m.

L'ouvrage OH 12 est du type PIPO et le franchissement présente une longueur droite de 18,00 m.

Les deux ouvrages comporteront des encoches, de hauteur de 3 cm et de largeur 15 à 20 cm, dans les banquettes ou dans les murs de l'ouvrage pour faciliter le déplacement des micromammifères.



*Encoches micromammifères – Source : Cerema. Les passages à faune. Préserver et restaurer les continuités écologiques, avec les infrastructures linéaires de transport. Bron : Cerema, 2021. Collection : références. ISBN : 978-2-37180-525-5*

Au sein de l'OH 12, la hauteur du mur entre le passage agricole (VC5) et le passage mixte (ru des Mias et passage grande faune) devra permettre de limiter la pollution lumineuse (environ 5 mètres de hauteur).

Par ailleurs, des gîtes de façade estivaux (type Schwegler 1GS ou équivalent) ou à destination de l'allaitement et parturition (type Schwegler 1FQ ou équivalent) seront mis en place dans des ouvrages hydrauliques. Les gîtes seront positionnés en sous-face des OH, légèrement décalés par rapport à l'axe de manière à ne pas être directement au-dessus l'eau. Les gîtes seront disposés à minima en entrée et sortie de l'ouvrage et selon la longueur de l'ouvrage.

### 6.2 DONNÉES GÉNÉRALES

#### 6.2.1 Planimétrie et altimétrie

(Décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, Arrêté du 5 mars 2019 portant application du décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000 modifié portant application de l'article 89 de la loi n° 95-115 du 4 février 1995 modifiée)

## ***Planimétrie***

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019 relatif au système national de référence de coordonnées, tous les points sont repérés dans le RGF93 (réseau géodésique français 1993), en coordonnées planes Lambert 93, selon la conique conforme RGF93CC46.

## ***Altimétrie***

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019 relatif au système national de référence de coordonnées, tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN 1969 (IGN69) de la France métropolitaine à l'exclusion de la Corse et toutes les altitudes sont exprimées en mètres.

### **6.2.2 Données géotechniques**

(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 de synthèse joint au présent CCTP.

Une reconnaissance géotechnique complémentaire doit être effectuée dans le cadre du présent marché. La consistance de cette reconnaissance est définie au chapitre 4 du présent CCTP.

### **6.2.3 Données hydrauliques**

Les indications sur les niveaux des eaux à prendre en compte dans les calculs sont données au chapitre 2 du présent CCTP.

### **6.2.4 Données de concessionnaires**

Les réseaux à passer dans les ouvrages sont les suivants : 3 fourreaux en réservation Ø45 (Hors Marché).

### **6.2.5 Contexte climatique et environnemental**

#### ***Classes d'exposition à l'environnement climatique***

(NF EN 206+A2/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1)

Les classes d'expositions à l'environnement climatique auxquelles sont soumises les différentes parties des ouvrages 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.

#### ***Niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction - RAG***

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+A2/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).

## ***Niveau de prévention des risques liés à la réaction sulfatique interne - RSI***

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir la réaction sulfatique interne des bétons, données dans le guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR.

Pour l'application de ce document, le niveau de prévention de chaque partie de l'ouvrage est déterminé grâce au tableau 3 de ce document en retenant la catégorie d'ouvrage et la classe d'exposition XH précisées ci-dessous.

### **Catégorie d'ouvrage**

L'ouvrage est de catégorie II au sens du tableau I du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR.

### **Classes d'exposition XH :**

Toutes les parties de l'ouvrage relèvent de la classe d'exposition XH2 au sens du tableau II du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR, sauf :

- les fondations (profondes et/ou superficielles) qui relèvent de la classe d'exposition XH3.

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

L'ouvrage est situé dans une zone de gel faible ou modéré et salage fréquent pour la voie portée.

Les parties de l'ouvrage soumises à l'action du gel et des sels de déverglaçage sont précisées dans l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

Pour les bétons, le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations données dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

Pour un gel faible ou modéré et salage fréquent, il n'est prévu aucun béton du type « G » ou « G+S ».

Les classes d'exposition au salage, sont définies par la figure NA.3 de la norme NF EN 206+A2/CN et dans la norme FD P18-326.

## ***Classe d'environnement/Catégorie de corrosivité pour la protection anticorrosion des parties métalliques***

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

L'ouvrage est situé 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 C3.

L'ouvrage ne comporte aucune partie métallique immergée.

## ***Contexte sismique***

L'ouvrage est classé en catégorie d'importance III (selon la classement ultérieur de la voie à vérifier ! ) de la classe dite « à risque normal » et se situe dans une zone 2 de sismicité, conformément au décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010, modifié par le décret n° 2015-5 du 6 janvier 2015, 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.

### **6.2.6 Classes d'exécution et de tolérance au sens de la norme NF EN 13670/CN**

(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 étaitements 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 de l'ouvrage :

- la classe d'exécution à retenir est la classe 3, conformément à l'article 4.3.1 du fascicule 65 ;
- la classe de tolérance à retenir au sens du 10.1 est la classe 1.

### **6.2.7 Durées de vie, de service et d'utilisation de projet**

Les durées de vie, de service et d'utilisation de projet de l'ouvrage sont fixées à cent ans.

## **6.3 DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES DE L'OUVRAGE OH11**

Les données géométriques et fonctionnelles de l'ouvrage sont définies dans les plans joints au présent CCTP, pour une température de référence  $T_0 = 10\text{ °C}$ . Seules les principales caractéristiques sont rappelées ci-après.

### **6.3.1 Profil en travers**

Le profil en travers de la voie portée est identique sur les deux ouvrages et est constitué comme suit :

- une corniche caniveau métallique ;
- un dispositif de retenue sur longrine de 0,80 m ;
- une BAU de 3,00 m ;
- une chaussée de 7,00 m ;
- un TPC de 2,60 m ;
- une chaussée de 7,00 m ;
- une BAU de 3,00 m ;
- un dispositif de retenue sur longrine de 0,80 m ;
- une corniche caniveau métallique.

Le profil est en toit avec un dévers de 2,5% sur la chaussée et le devers des longrines, supportant les dispositifs de retenue, est de 4%.

Les deux ouvrages sont deux demi-ouvrages séparés par un joint dit « joint de rupture ».

### **6.3.2 en plan**

Le tracé en plan de l'ouvrage est rectiligne. La RN141 franchit le cours d'eau avec un biais de 100 grades.

### **6.3.4 Profil en long**

Le profil en long est aligné avec le profil en travers de la voie portée.

La ligne de référence choisie pour définir le profil en long de l'ouvrage est l'axe de l'ouvrage (son altimétrie est de +169,01 m au-dessus de la chaussée) et se situe au sommet de la couche de roulement. Dans l'ouvrage, la banquette a une pente de 2,62%.

## **6.4 DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES DE L'OUVRAGE OH12**

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

### **6.4.1 Profil en travers**

Le profil en travers de la voie portée est identique sur les deux ouvrages et est constitué comme suit :

- une corniche caniveau métallique ;
- un dispositif de retenue sur longrine de 0,80 m ;
- une BAU de 3,00 m ;
- une chaussée de 7,00 m ;
- un TPC de 2,60 m ;
- une chaussée de 7,00 m ;
- une BAU de 3,00 m ;
- un dispositif de retenue sur longrine de 0,80 m ;
- une corniche caniveau métallique.

Le profil est en toit avec un dévers de 2,5% sur la chaussée et le devers des longrines, supportant les dispositifs de retenue, est de 4%.

Les deux ouvrages sont deux demi-ouvrages séparés par un joint dit « joint de rupture ».

### **6.4.2 Tracé en plan**

Pour l'OH12, l'axe en plan est courbe de rayon 1640 m (à confirmer car le plan décrit un ouvrage droit). La RN141 franchit le cours d'eau et le passage agricole avec un biais de 70,57 grades.

### **6.4.3 Profil en long**

Le profil en long de l'ouvrage est biais par rapport à la voie portée. Selon ce profil en long, le toit de la voie portée est de 2,73% et 1,74%. La banquette franchie par l'ouvrage a une pente de 1,71%.

La ligne de référence choisie pour définir le profil en long de l'ouvrage est l'axe de l'ouvrage (son altimétrie est de +175,48 m au-dessus de la chaussée) et se situe au sommet de la couche de roulement.

### **6.4.4 Gabarits à respecter**

Pour l'OH12, l'intrados de l'ouvrage doit dégager le gabarit de 5,00 m au droit du passage agricole.

## **6.5 DESCRIPTION DES OUVRAGES TERMINÉS : OH11 & OH12**

### **6.5.1 Généralités**

Les ouvrages sont définis 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'œuvre lors de l'exécution.

Les sous-articles qui suivent présentent les principales caractéristiques des ouvrages et certaines de leurs particularités.

### **6.5.2 Ouvrages types PIPO/PICF**

L'ouvrage OH 11 est un pont en cadre fermé en béton armé, de 5.50 mètres d'ouverture et de largeur totale 24,20 m.

L'ouvrage est constitué de deux demi-ouvrages de 12,08 m chacun.

Il est complété par quatre murs en aile en béton armé, fondés superficiellement sur des semelles de 4,30m de large.

Le radier supporte un remblai de 0.82 mètre d'épaisseur minimale (30 cm de terre végétale sur de la grave non traitée 0/31,5).

L'ouvrage est fondé superficiellement dans le terrain naturel.

Pour le profilage des fonds de fouilles, les purges locales éventuelles du sol sont comblées par du gros béton (ou GNT ).

L'ouvrage OH 12 est un pont en portique ouvert en béton armé, de 18,00 mètres d'ouverture droite et de largeur droite totale 27,21 m.

L'ouvrage est constitué de deux demi-ouvrages de 13,59 m chacun de largeur droite.

Il est complété par quatre murs en aile en béton armé, fondés superficiellement sur des semelles de 6,00m de large.

L'ouvrage est fondé profondément sur des pieux.

Ces pieux sont des pieux en béton armé coulés en place.

Ils sont au nombre de 8 par demi-ouvrage (16 au total), de type foré tubés et ont des diamètres 1200mm.

Ils sont équipés de chemises métalliques sur toute la hauteur des argiles.

### **6.5.3 Traitement des parties vues**

(NF EN 13670/CN, art. 5.4 et 8.8 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 des articles 5 & 8 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 de l'article 8.8.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Toutes les parties visibles de l'ouvrage | Parements fins                                                            |
| Parties non vues des piédroits           | Parements simples                                                         |

Des informations complémentaires peuvent également être trouvées sur les plans joints au présent CCTP et/ou dans le dossier architectural.

### 6.5.4 Traitements de surface

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

- un produit de badigeon pour parois au contact des terres ;
- un produit anti-graffiti et anti-affiches sur les parties visibles des piédroits et des murs en ailes.
- 

## 6.6 ÉQUIPEMENTS DES OUVRAGES : OH11 & OH12

### 6.6.1 Étanchéité principale

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'étanchéité principale du tablier est assurée par un procédé constitué de Feuilles Préfabriquées recouverte d'Asphalte (FPA), adhérente ou semi-adhérente.

La chape est dimensionnée et protégée pour résister en phase provisoire à la circulation des engins de chantier définis au sous-article « Engins lourds de chantier » de l'article « Contraintes particulières imposées au chantier » du présent CCTP.

### 6.6.2 Dispositifs de retenue

Les dispositifs de retenue routiers marqués CE selon la norme NF EN 1317-5+A2 doivent avoir les performances définies à l'article « Dispositifs de retenue marqués CE » du chapitre 3 du présent CCTP.

Les dispositifs de retenue marqués CE doivent s'inscrire transversalement dans les bandes d'implantation figurant sur les plans joints aux CCTP.

Les dispositifs de retenue marqués CE sont fixés sur une longrine ancrée sur le tablier.

Des dispositifs de liaison sont prévus entre les dispositifs de retenue marqués CE sur ouvrage et les séparateurs simples en béton armé (GBA). Le raccordement entre les dispositifs de retenue est conforme au référentiel de la marque NF-Équipements de la route-DR-Points singuliers, délivrée par l'ASCQUER (référentiel NF058).

Le dispositif de retenue devra également assurer la fonction de garde-corps.

L'ouvrage est équipé de séparateurs en béton doubles (DBA) coulés en place, conforme aux normes NF P 98-426 et FD P 98-427.

### **6.6.3 Dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux**

#### ***Drains***

Des drains longitudinaux adossés au caniveau-fil d'eau en asphalte gravillonné, sont placés au niveau de l'interface chaussée / chape d'étanchéité.

Les eaux de ruissellement sont évacuées par le biais de corniches caniveaux.

#### ***Évacuation des eaux***

Les eaux en provenance des corniches-caniveaux sont reprises au niveau des abouts de l'ouvrage au moyen de canalisations. Ces eaux sont ensuite déversées dans des CAF Ø400.

La sous-face des tabliers est protégée par des larmiers longitudinaux.

### **6.6.4 Corniches caniveaux**

Les corniches caniveaux sont en bardage métallique et conformes aux plans joints au présent CCTP.

### **6.6.5 Caniveaux**

Les caniveaux seront exécutés en asphalte coulé gravillonné.

### **6.6.6 Couche de roulement**

Une couche de roulement en béton bitumineux de 8 cm d'épaisseur est prévue sur les tabliers des ouvrages (Hors marché).

### **6.6.7 Dalles de transition**

Les ouvrages sont munis à leurs extrémités de dalles de transition de 5 m de longueur.

### **6.6.8 Remblais contigus à l'ouvrage**

Le volume des remblais contigus aux ouvrages est défini à l'article « Remblais contigus » du présent CCTP.

Des dispositifs de drainage sont placés derrière les piliers et les murs latéraux.

Ils sont constitués d'un géotextile composite raccordé à un drain.

### **6.6.9 Surveillance – repères topométriques**

Les ouvrages sont équipés de repères de nivellement permettant leur suivi sur le long terme. Leur nature et leur localisation sont précisées au présent CCTP.

## **6.7 TRAVAUX DIVERS**

Le marché ne comprend pas d'autres travaux.

Les murs sont fondés superficiellement dans le terrain naturel.

## **6.8 MODE DE CONSTRUCTION DES OUVRAGES : OH11 & OH12**

Tel qu'il est prévu au marché, les ouvrages sont construits comme décrit ci-après.

### **Pont cadre ou portique**

Les ouvrages sont entièrement coulés en place. Les traverses sont construites sur cintre.

## **6.9 CONSISTANCE DES TRAVAUX**

### **6.9.1 Travaux compris dans 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.

Ceci couvre en particulier :

- les installations de chantier ;
- les études des ouvrages définitifs ;
- les contrôles intérieurs.

### **6.9.2 Travaux non compris dans l'entreprise**

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

- Fourniture et pose des fourreaux dans les corniches caniveaux ;
- Les couches d'enrobé ;
- Les DBA ;
- Les canalisations des eaux pluviales ;
- Les GBA pour raccordement aux dispositifs de retenue sur ouvrage.

## **6.10 CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER**

### **6.10.1 Conditions d'accès au site**

Les voies permettant d'accéder au site sont détaillées dans les plans joints au présent marché.

### **6.10.2 Réseaux**

L'attention du titulaire est attirée sur l'existence de réseaux concessionnaires . Les Déclarations de projet de Travaux au sens du décret n° 2012-970 du 20 août 2012 sont jointes au présent CCTP.

Les réseaux suivants sont maintenus en exploitation pendant les travaux.

### **6.10.3 Phasage des travaux et ordre d'exécution**

Les rescindements provisoires des cours d'eau devront être réalisés avant les ouvrages et conformément aux préconisations des article 7.3, 12.1 et 12.2 de l'arrêté préfectoral du 24 septembre 2024. Leur franchissement est interdit.

#### **6.10.4 Engins lourds de chantier**

Le passage d'engins de chantier pouvant porter au plus 34 m<sup>3</sup> de terre, ou dont le poids total en charge est au plus égal à 150 tonnes, sont admis sur les ouvrages sous réserve de respecter les conditions suivantes :

- Mise en place d'une couche de protection de l'étanchéité de 30 cm ;
- Circulation seule et dans l'axe de chaque tablier.

#### **6.10.5 Déchets**

Le titulaire doit mettre en œuvre un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED), selon les modalités définies au chapitre 2 du présent CCTP.

#### **6.10.6 Évacuation des eaux de chantier**

L'entreprise doit soumettre à validation son plan d'assainissement provisoire.

## **CHAPITRE 7 – PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER**

### **7.1 STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES**

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, mètre, mémoire).

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

### **7.2 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE**

(NF EN 13670/CN, art. 28, 29 et 40 du CCAG Travaux, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, chapitre 4 du fasc. 65 du CCTG, art 1.4 du fasc. 68 du CCTG)

#### **7.2.1 Dispositions générales**

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

- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2ème catégorie ;
- les documents de suivi d'exécution dont seul le cadre est soumis à son acceptation ;
- les documents permettant l'élaboration du dossier des ouvrages exécutés.

#### **7.2.2 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 ;
- le plan qualité (PAQ) ;
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- les documents de suivi d'exécution et les documents de levée de points d'arrêt ;
- les documents de levée de points d'arrêt environnementaux et les bordereaux de suivi des déchets ;
- les études d'exécution ;
- le journal de chantier ;
- les documents nécessaires à la constitution du dossier des ouvrages exécutés ;
- les documents nécessaires à la constitution du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.

### **7.3 PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

(art. 28.2 du CCAG Travaux, art. 4.2.1.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux est conforme à l'article 4.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG.

### **7.4 SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ**

(art. 28.3 du CCAG Travaux, loi n° 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.

## 7.5 PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS

(NF EN 13670/CN, art. 1.6, 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 1.5 du fasc. 68 du CCTG)

### 7.5.1 Composition générale du Plan Qualité

Le Plan Qualité est constitué :

- de la note d'organisation générale du chantier (NOG), et le cas échéant, des procédures de maîtrise de la qualité qui la complètent ;
- des Plans Qualité des co-traitants et des sous-traitants ;
- des procédures d'exécution relatives à chaque ouvrage,
- des cadres des documents de suivi d'exécution.

Il est conforme :

- à l'article 4.2.2 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton ;
- 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 1.5 du fascicule 68 du CCTG pour les fondations.

Le plan de contrôle intérieur, inclus dans la note d'organisation générale, comprend les contrôles indiqués aux articles 4.3.2 et 4.3.3 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton.

Les résultats du contrôle intérieur ne sont pas soumis au visa.

Seul le cadre de ces documents faisant partie du Plan Qualité est soumis au visa du maître d'œuvre.

### 7.5.2 Points d'arrêt et points critiques

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous. Les délais de préavis et de levée sont donnés au CCAP.

| Phase des travaux         | Points d'arrêt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Implantation de l'ouvrage | – Acceptation du piquetage complémentaire                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Fondations superficielles | – Conformité du fond de fouille d'une fondation superficielle (niveau et réglage de la fouille, nature et portance du sol)<br>– Contrôle du remblaiement d'une poche purgée<br>– Conformité des massifs de substitution en gros béton pour le comblement des purges locales éventuelles<br>– Autorisation de bétonnage d'une semelle de fondation |

|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fondations sur pieux exécutés en place                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identification du terrain d’ancrage sur le pieu de convenance</li> <li>– Acceptation de la profondeur du forage après curage du pieu de convenance</li> <li>– Acceptation de la cage d’armature et des tubes d’auscultation</li> <li>– Autorisation d’utilisation d’un éventuel trépan</li> <li>– Acceptation des pieux d’un appui après auscultation</li> <li>– Acceptation des fondations profondes d’un appui après recépage et acceptation des fouilles d’élément de liaison une fois le béton de propreté mis en œuvre</li> </ul>                                                                                                   |
| Bétonnages                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Acceptation des centrales à béton – Autorisation de réaliser les épreuves de convenance</li> <li>– Acceptation de l’épreuve de convenance après acceptation de l’épreuve d’étude ou des références probantes</li> <li>– Autorisation de pose des armatures de béton armé</li> <li>– Autorisation de bétonnage d’une partie d’ouvrage</li> <li>– Autorisation de décintrement d’un tronçon de tablier – Acceptation des parements</li> <li>– Acceptation des produits de traitement anti-graffiti et anti-affiches</li> <li>– Acceptation des épreuves de convenance des produits de traitement anti-graffiti et anti-affiches</li> </ul> |
| Éléments préfabriqués en béton, le cas échéant                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Acceptation de l’usine de préfabrication</li> <li>– Autorisation de bétonnage d’une série d’éléments après contrôle en usine du premier élément de la série</li> <li>– Autorisation de fixer le produit à l’ouvrage</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Protection contre la corrosion des éléments galvanisés ou galvanisés et peints avec application automatisée (processus de type industriel) | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Acceptation des documents préalables à l’exécution (PAQ) – Fourniture des documents de suivi d’exécution avec les éléments finis</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Équipements | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Acceptation de l'ensemble des documents et résultats d'essais permettant de montrer la conformité de la chape d'étanchéité aux exigences du fascicule 67 titre I du CCTG</li> <li>– Acceptation du support de l'étanchéité – Réalisation par le maître d'œuvre des contrôles à la mise en œuvre et après la mise en œuvre de l'étanchéité, prévus aux articles 8 et 10 du fascicule 67 titre I du CCTG</li> <li>– Acceptation de l'étanchéité et autorisation de mise en œuvre de la couche de roulement</li> <li>– Acceptation d'un élément témoin de corniche en bardage métallique avant le lancement des opérations de fabrication – Acceptation d'un élément témoin de corniche caniveau avant le lancement des opérations de fabrication</li> <li>– Acceptation du calage des corniches caniveaux avant scellement</li> <li>– Acceptation du bon positionnement des dispositifs de retenue avant serrage définitif ou scellement des ancrages ou des montants.</li> </ul> |
| Tablier     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Acceptation de l'état de surface du tablier</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Épreuves    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Autorisation de réaliser les épreuves de chargement</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

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.

## 7.6 NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

(NF EN 13670/CN, art. 1.6.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 1.5.2 du fasc. 68 du CCTG)

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

La note d'organisation générale explicite également de façon détaillée les principes de la gestion 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.

## 7.7 PROCÉDURES D'EXÉCUTION

### 7.7.1 Liste des procédures d'exécution

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

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

CCTP – RN141 – Chasseneuil /Roumazieres – OH11, OH12 et BR5

- implantation et terrassements ;
- exécution des fouilles, forages et battages pour fondations ;
- montage, utilisation et démontage des ouvrages provisoires de première catégorie ;
- coffrages et parements ;
- si réalisées sur chantier, exécution des armatures de béton armé ;
- pose des armatures de béton armé ;
- programme de bétonnage ;
- si préfabrication, procédures propres à la préfabrication ;
- équipements du tablier (étanchéité, corniches, dispositifs de retenue, dispositifs de drainage, couche de roulement) ;
- programme des épreuves établi par le titulaire suivant les prescriptions de l'article « Épreuves de l'ouvrage » du chapitre 4 du présent CCTP.

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

- implantation et terrassements ;
- réalisation des fondations ;
- réalisation des ouvrages provisoires de première catégorie ;
- appuis en élévation ;
- tablier ;
- équipements du tablier et finitions ;
- programme des épreuves, établi par le titulaire suivant les prescriptions de l'article « Épreuves de l'ouvrage » du chapitre 4 du présent CCTP.

### **7.7.2 Documents annexés aux procédures d'exécution**

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

- le plan de mouvement des terres
- le projet des ouvrages provisoires
- le dossier d'études des bétons
- la note de calcul des épreuves des ouvrages

### **7.7.3 Assurance de la qualité pour les implantations**

Le PAQ précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques de l'ouvrage et de tous les axes d'appuis. Il précise également les dispositions prises pour la conservation des déports.

### **7.7.4 Assurance de la qualité pour les semelles et radiers de fondation**

Outre les caractéristiques de l'ensemble des matériaux mis en œuvre et des matériels utilisés, le PAQ précise :

- les modalités d'implantation et de réalisation de la fouille ;
- les dispositions pour assurer la finition du fond de fouille et des parois sans ameublissement du terrain ;
- les dispositions pour assurer la stabilité des talus et du fond de fouille ;
- les dispositions pour assurer la stabilité de l'ouvrage proprement dit pendant toutes les phases de construction ;
- l'origine et la qualité des constituants de substitution en gros béton ;
- les dispositions de bétonnage du béton de propreté ;

- les dispositions de bétonnage des semelles et radiers de fondation.

### **7.7.5 Assurance de la qualité pour les pieux en béton coulés en place**

Le PAQ définit :

- la nature et les performances du matériel de forage ;
- l'origine et la qualité des constituants (armatures, béton, chemise...) ;
- le mode de forage ;
- les dispositions pour le bétonnage ;
- le profil du terrain et ses caractéristiques pris en compte lors du dimensionnement des pieux.

### **7.7.6 Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires**

(NF EN 13670/CN, art. 5 du fasc. 65 du CCTG)

Pour l'application du 5.3 de la norme NF EN 13670/CN, avant tout début de montage des ouvrages provisoires, le titulaire doit fournir un projet des ouvrages provisoires conforme au 5.1.4 du fascicule 65 du CCTG.

Ce projet doit préciser leur conception 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 (il est rappelé que les ouvrages provisoires doivent être dimensionnés en tenant compte de toutes les actions exercées dans les diverses phases de la construction).

Le projet doit également préciser le phasage détaillé et précis des opérations de manutention, montage, contre-flèches et dépose 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.

### **7.7.7 Maîtrise de la conformité pour les parements**

(NF EN 13670/CN, art. 5.8 du fasc. 65 du CCTG)

Avant tout début des travaux de coffrage, le titulaire doit fournir une note/procédure précisant les conditions de manutention, de mise en place, de contre-fléchage, de réglage puis de dépose des coffrages.

### **7.7.8 Maîtrise de la conformité pour les bétons**

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

#### ***7.7.8.1 Nature et qualité des différents constituants***

Le Plan Qualité définit l'appellation normalisée 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, NF EN 933-9) ;
  - 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) ;
  - niveau de réactivité vis-à-vis de la réaction alcali-silice (normes NF P 18-594, FD P 18-542 et Méthode d'essai LPC n°37) ;
  - sensibilité au gel-dégel (normes NF EN 1097-6 et NF EN 1367-1).

L'emploi de granulats recyclés et l'emploi de granulats provenant de la récupération du béton frais sur l'installation de production sont autorisés dans les conditions de l'article 8.1.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

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

#### ***7.7.8.2 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 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 fascicule de documentation FD P 18-541 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, les résultats des essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542 et de la norme NF P 18-594 sont joints au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), tous les résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464 doivent être joints au dossier d'étude des bétons.

### **Dispositions concernant les procédures de bétonnage**

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

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et si les opérations de bétonnage s'étalent sur une période supérieure à deux mois, les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Ces essais doivent dater de moins de deux mois.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et dans le cas de changement des propriétés d'un des constituants du béton, les procédures de bétonnage doivent être modifiées et prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Ces essais doivent être conduits sur la formule modifiée.

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

### **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 guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR.

### ***7.7.8.3 Bétonnage dans des conditions de températures particulières***

(art. 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Le Plan Qualité précise les dispositions à prendre en cas de bétonnage dans des conditions de température particulières conformément à l'article 8.5.4 du fascicule 65 du CCTG. En outre, en cas de délai important entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en œuvre, le Plan Qualité précise les dispositions à appliquer ainsi que les modalités d'utilisation d'un retardateur de prise.

### ***7.7.8.4 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 » de l'UGE.

### **7.7.9 Maîtrise de la conformité pour les armatures de béton armé**

(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 « Armatures de béton armé » du chapitre 3 du présent CCTP, le Plan Qualité explicite ses modalités.

### **7.7.10 Assurance de la qualité pour l'étanchéité**

La procédure de mise en œuvre de l'étanchéité précise la nature et la compatibilité, vis-à-vis de l'étanchéité, des produits de cure utilisés.

### **7.7.11 Assurance de la qualité relative à la protection contre la corrosion**

(cas des processus de type industriel définis par l'article 1.6.1.1 du fascicule 56 du CCTG)

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

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

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

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

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

### **7.7.12 Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue**

#### ***7.7.12.1 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 :
  - les efforts transmis à la structure tels que définis au sous-article « Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue » de l'article « Actions et sollicitations » du chapitre 2 du présent CCTP ;
  - les valeurs numériques de la déflexion dynamique ( $D_N$ ), de la largeur de fonctionnement ( $W_N$ ) et

de l'intrusion du véhicule ( $VI_N$ ) ;

- 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 (caractéristiques requises pour le béton de la longrine, description détaillée de l'ancrage et du ferrailage de la zone d'ancrage...) ;
- pour les dispositifs de retenue routier avec ancrage par scellements chimiques dans la longrine : l'Évaluation Technique Européenne (ETE) du produit de scellement ;
- description de l'installation lors des essais (caractéristiques de la dalle d'essai, type d'ancrage, ferrailage de la dalle d'essai...) ;
- conditions d'implantation (contraintes géométriques d'implantation, conditions à respecter vis-à-vis des passages d'eau, corniches, caniveaux, bordures...) ;
- 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...) ;
- dispositions permettant d'assurer le maintien des performances du dispositif de retenue dans toutes les conditions d'ouverture du joint de chaussée.

Sur la base des éléments fournis par l'entreprise, et des exigences indiquées à l'article « Dispositifs de retenue » du chapitre 3 du présent CCTP, le maître d'œuvre accepte ou refuse le dispositif de retenue proposé.

#### ***7.7.12.2 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.

#### ***7.7.12.3 Mise en œuvre des dispositifs de retenue***

Dans le cadre du contrôle intérieur, le titulaire 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, en particulier au droit des joints de chaussée.

### **7.7.13 Assurance de la qualité pour les corniches caniveaux**

Le Plan Qualité précise le lieu de fabrication des éléments de corniches caniveaux, et comporte en annexe le système qualité et les modalités du contrôle interne et externe du fabricant.

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

Pour les corniches caniveaux en bardage métallique, le Plan Qualité précise ou rappelle :

- la technique retenue pour assurer l'étanchéité aux niveaux des entrées d'eau et entre les éléments de la corniche caniveau ;
- la nuance et la qualité de l'ensemble des métaux des pièces constitutives de la corniche caniveau (éléments de fixation compris) ;
- l'ensemble des dispositions adoptées pour la protection contre la corrosion ;
- les dispositions techniques mises en œuvre pour supprimer les risques de corrosion galvanique entre les pièces constituées de métaux différents ;
- les moyens utilisés pour assurer la stabilité des éléments tant en phase provisoire qu'en phase définitive ;
- les conditions de sécurité du personnel pendant le montage.

Ces éléments sont intégrés au PPSPS.

#### **7.7.14 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.

### **7.8 PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT**

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Plan de Respect de l'Environnement conforme à l'article 4.2.3 du fascicule 65 du CCTG. Il comprend notamment une composante « déchets » qui 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.

L'article « Déchets » du présent CCTP précise la nature de déchets présents sur le chantier et rencontrés lors des travaux, qu'ils soient destinés à être évacués ou réutilisés sur place.

### **7.9 DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION**

La liste des documents de suivi d'exécution est définie au Plan Qualité pour chaque procédure

d'exécution.

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

Chaque non-conformité fait l'objet d'une fiche.

## **7.10 PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION**

Le programme des études d'exécution comprend la liste des documents d'exécution à fournir et le calendrier prévisionnel des études d'exécution. Ce dernier est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

## **7.11 ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS**

(art. 29.1 du CCAG Travaux, art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent :

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

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.

## **7.12 BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION**

(art. 4.2.1.2.1 du fasc. 65 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.

## **7.13 TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS 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 COMPIL 1, NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA ;
- les normes NF EN 1991-1-1, NF EN 1991-1-3 COMPIL 1, NF EN 1991-1-3/NA COMPIL 1, NF EN 1991-1-3/NA/A2, NF EN 1991-1-4 COMPIL 1, NF EN 1991-1-4/NA COMPIL 3, NF EN 1991-1-5, NF EN 1991-1-5/NA, NF EN 1991-1-7 COMPIL 1, NF EN 1991-1-7/NA, ainsi que la norme NF P 06-111-2 COMPIL (annexe nationale de la norme NF EN 1991-1-1) ;
- les normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA ;
- le document « Transports exceptionnels - Guide sur le franchissement des ouvrages d'art » du Cerema de 2022 ;
- les normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA ;

- les normes NF EN 1997-1 COMPIL 1, NF EN 1997-1/NA, NF P 94-261 COMPIL 1, NF P 94-262 COMPIL 1, NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282 COMPIL 2 ;
- les normes NF EN 1998-1 COMPIL 1, NF EN 1998-1/NA, NF EN 1998-2 COMPIL 2, NF EN 1998-2/NA, NF EN 1998-5 et 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, modifié par le décret n° 2015-5 du 6 janvier 2015 modifiant l'article D. 563-8-1 du code de l'environnement ;
- 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 ».

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

## 7.14 ACTIONS ET SOLLICITATIONS

### 7.14.1 Charges permanentes

#### *Poids propre des structures*

(NF EN 1991-1-1, NF P 06-111-2 COMPIL (annexe nationale de NF EN 1991-1-1))

Conformément à l'article 4.1.2 (5) de la norme NF EN 1990 COMPIL 1, 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: 25 kN/m<sup>3</sup>.

#### *Équipements du tablier*

(NF EN 1991-1-1, NF P 06-111-2 COMPIL (annexe nationale de NF EN 1991-1-1))

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 :

| Équipement                                      | Poids volumique en kN/m <sup>3</sup> | Poids linéique en kN/ml       | Coef. majorateur | Coef. minorateur |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------|------------------|
| Chape d'étanchéité                              | 24,0                                 | -                             | 1,2              | 0,8              |
| Couche de roulement                             | 24,0                                 | -                             | 1,4              | 0,8              |
| Longrines d'ancrage                             | 25,0                                 | -                             | 1,0              | 1,0              |
| Corniches métalliques                           |                                      | 0,7                           | 1,0              | 1,0              |
| Boues dans les dispositifs de collecte des eaux |                                      | 1,7                           | 1,25             | 0,0              |
| Dispositifs de retenue marqués CE               | -                                    | poids fourni par le fabricant | 1,0              | 1,0              |

|                   |  |      |     |     |
|-------------------|--|------|-----|-----|
| Séparateur double |  | 5,38 | 1,0 | 1,0 |
|-------------------|--|------|-----|-----|

### **7.14.2 Retrait et fluage**

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

Les déformations de retrait et de fluage du béton sont calculées conformément à l'article 3.1.4 et à l'annexe B2 de la norme NF EN 1992-1-1.

### **7.14.3 Charges d'exploitation**

(NF EN 1991-2, NF EN 1991-2/NA)

#### ***7.14.3.1 Charges routières normales***

L'ouvrage à construire est un pont route. Il supporte un trafic de classe 2 au sens de l'article 4.2.2 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA. La largeur de sa chaussée, telle que définie par l'article 4.2.3 de ces normes, est de 11,00 m.

#### ***7.14.3.2 Charges routières exceptionnelles***

L'ouvrage doit supporter le convoi ou train de convois exceptionnel particulier présentant les caractéristiques suivantes : TE120 pour les ouvrages neufs présentés dans le guide Cerema « Transports exceptionnels – Guide sur le franchissement des ouvrages d'art » de 2022.

Sa prise en compte s'effectue conformément aux recommandations de l'Annexe à l'annexe nationale « Guide pour la prise en compte des véhicules spéciaux sur les ponts routiers » de la norme NF EN 1991-2/NA. Il constitue avec le trafic concomitant, le groupe de charges gr5 pour sa prise en compte dans les combinaisons d'actions.

#### ***7.14.3.3 Autres charges routières***

L'ouvrage doit supporter un convoi militaire présentant les caractéristiques suivantes : Mc120 et Me 120.

L'ouvrage doit supporter des engins de terrassement et/ou de chantier présentant les caractéristiques suivantes : EC 23m<sup>3</sup> et EC 34m<sup>3</sup>. Ces engins sont considérés comme se déplaçant :

- Un seul véhicule circule sur l'ouvrage ;
- Le véhicule circule dans l'axe ;
- Le véhicule circule à vitesse normale.

#### ***7.14.3.4 Modalités de prise en compte des séparateurs en béton***

Pour la détermination du nombre de voies et le positionnement des charges routières, les séparateurs en béton présents sur le tablier sont considérés comme permanents et fixes au sens des (1) et (4) du 4.2.3 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA.

### **7.14.4 Charges pour la vérification à la fatigue**

(NF EN 1991-2, NF EN 1991-2/NA)

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

### **7.14.5 Actions en cours d'exécution autres que les actions permanentes et thermiques**

(NF EN 1991-1-6, NF EN 1991-1-6/NA)

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

- une charge  $Q_{ca}$  représentant le personnel et le petit outillage modélisée par une charge uniformément répartie  $q_{ca,k}$  de 1,0 kN/m<sup>2</sup> ;
- une charge  $Q_{cb}$  représentant le stockage d'éléments déplaçables modélisée par une charge uniformément répartie  $q_{cb,k}$  de 0,2 kN/m<sup>2</sup> et une charge concentrée  $F_{cb,k}$  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  $Q_{cc}$  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  $q_{cc,k}$  égale à 0,5 kN/m<sup>2</sup> ;
- une charge  $Q_{cd}$  représentant les machines et équipements lourds déplaçables et prise égale à sa valeur réelle ;
- une charge  $Q_{ce}$  représentant les accumulations de matériaux de rebut déplaçables et prise égale à sa valeur réelle ;
- une charge  $Q_{cf}$  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/m<sup>3</sup> par rapport au poids volumique du béton durci.

L'action du vent en construction  $Q_{wk}$  doit être déterminée conformément aux normes NF EN 1991-1-4 COMPIL 1 et NF EN 1991-1-4/NA, en prenant comme données particulières celles indiquées au sous-article « Vent » de l'article « Actions et sollicitations » du chapitre 2 du présent CCTP.

L'action du séisme n'est pas à prendre en compte pendant les phases de construction de l'ouvrage.

### **7.14.6 Charge accidentelle sur les trottoirs**

(NF EN 1991-2, NF EN 1991-2/NA)

L'ouvrage ne comportant aucun trottoir, la charge définie par l'article 4.7.3.1 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA ne doit pas être considérée.

### **7.14.7 Chocs sur les bordures et longrines d'ancrage**

(NF EN 1991-2)

Il est rappelé que la charge accidentelle, définie par l'article 4.7.3.2 de la norme NF EN 1991-2 et correspondant à un impact sur les bordures ou les longrines d'ancrage, doit être prise en compte.

### **7.14.8 Chocs de véhicules sur le tablier pour OH12**

(NF EN 1991-1-7 COMPIL 1, NF EN 1991-1-7/NA)

L'ouvrage ne franchissant aucune voie routière mais seulement un passage agricole, il n'y a pas lieu de justifier son tablier vis-à-vis des chocs définis par l'article 4.3.2 des normes NF EN 1991-1-7 COMPIL 1 et

### **7.14.9 Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue**

(NF EN 1991-2, NF EN 1991-2/NA)

#### ***Dispositifs de retenue marqués CE***

Les efforts transmis à la structure sont indiqués par le titulaire (moment d'axe longitudinal et effort transversal), les justifications étant menées conformément à l'article 4.7.3.3 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA.

Conformément à l'alinéa (2) de cet article, afin d'éviter la détérioration de la structure lors d'un choc réel, ces efforts doivent correspondre à la défaillance locale du dispositif de retenue (ancrage ou montant de la barrière). L'attention du titulaire est attirée sur le fait que cette défaillance n'a pas nécessairement été atteinte lors des essais de choc normalisés, conformément à l'alinéa 9 de l'article 5.1 de la norme NF EN 1317-1.

Pour le dimensionnement de la structure et de ses fondations, ces efforts sont multipliés par 1,25 à l'ELU fondamental et par 1,00 à l'ELS caractéristique.

### **7.14.10 Vent**

(NF EN 1991-1-4 COMPIL 1, NF EN 1991-1-4/NA COMPIL 3)

Compte tenu de la nature de l'ouvrage, il n'y a pas lieu de le justifier vis-à-vis du vent.

### **7.14.11 Neige**

(NF EN 1991-1-3 COMPIL1, NF EN 1991-1-3/NA COMPIL 1, NF EN 1991-1-3/NA/A2)

Compte tenu de la nature de l'ouvrage et de sa situation géographique, il n'y a pas lieu de le justifier vis-à-vis de la neige.

### **7.14.12 Actions thermiques**

(NF EN 1991-1-5, 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  $10^{-5}$  m/m/°C conformément à l'alinéa (5) de l'article 3.1.3 des normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1.

Pour le calcul des variations de longueur du pont, le coefficient de dilatation thermique est fixé à  $1,2 \cdot 10^{-5}$  m/m/°C pour tous les matériaux structuraux, conformément à l'alinéa (3) de l'article 5.4.2.5 des normes NF EN 1994-2 et NF EN 1994-2/NA.

Le type de l'ouvrage est type 3 (tablier en béton) au sens de la norme NF EN 1991-1-5.

La température de référence peut être considérée égale à  $T_0 = 10^\circ\text{C}$ .

#### ***7.14.12.1 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 Charente (16), les efforts dans la structure, dus aux variations uniformes de température, sont calculés avec les températures extrêmes dans le tablier  $T_e$  suivantes :

|                                              | Max                                       | Min                                       |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Températures extrêmes de l'air sous abri $T$ | $T_{\max} = 40^{\circ}\text{C}$           | $T_{\min} = -20^{\circ}\text{C}$          |
| Corrections DT                               | $\varphi T_{e,\max} = +2^{\circ}\text{C}$ | $\varphi T_{e,\min} = +8^{\circ}\text{C}$ |
| Températures extrêmes dans le tablier $T_e$  | $T_{e,\max} = 42^{\circ}\text{C}$         | $T_{e,\min} = -12^{\circ}\text{C}$        |

La valeur caractéristique de l'étendue des variations négatives de la composante de température uniforme  $\varphi T_{N,\text{con}} = T_0 - T_{e,\min} = 10 - (-12) = 22^{\circ}\text{C}$ .

La valeur caractéristique de l'étendue des variations positives de la composante de température uniforme  $\varphi T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 = 42 - 10 = 32^{\circ}\text{C}$ .

#### 7.14.12.2 Gradient thermique dans le tablier

La méthode recommandée est la méthode 1 c'est-à-dire en considérant une composante linéaire verticale du gradient thermique.

En service, conformément à l'article 6.1.1 des normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, l'ouvrage ayant un tablier de type dalle en béton, les valeurs de  $DT_{M,\text{heat}}$  et  $DT_{M,\text{cool}}$  à prendre en compte pour déterminer les effets du gradient thermique sont respectivement  $+12^{\circ}\text{C}$  et  $-6^{\circ}\text{C}$ .

Les valeurs de  $k_{\text{sur}}$  à prendre en compte pour l'épaisseur de revêtement de 110 mm (30 mm étanchéité et 80 mm d'enrobé) sont celles correspondant à une épaisseur de 100 mm :

- Surface supérieure plus chaude que la partie inférieure :  $k_{\text{sur}} = 1.0$
- Partie inférieure plus chaude que la surface supérieure :  $k_{\text{sur}} = 0.8$

Les gradients thermiques caractéristiques sont donc :

$$1. DT_{M,\text{heat}} = 0.8 \times 12 = 9.6^{\circ}\text{C}$$

$$2. DT_{M,\text{cool}} = 1 \times -6 = -6.0^{\circ}\text{C}$$

Il est rappelé que seuls les gradients thermiques verticaux linéaires sont à considérer.

#### 7.14.12.3 Gradient thermique dans les appuis en béton

Conformément à l'article 6.2.2 des normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, il convient de tenir compte d'un gradient thermique linéaire de  $5^{\circ}\text{C}$  entre les faces extérieures opposées des piles en béton et de  $15^{\circ}\text{C}$  entre les faces intérieures et extérieures des murs en béton.

#### 7.14.12.4 Action caractéristique de la température

L'action caractéristique de la température  $T_k$  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 :  $T_k = \text{VUT} + 0.75 \cdot \text{GT}$  ou  $T_k = \text{GT} + 0.35 \cdot \text{VUT}$

### **7.14.13 Chocs de véhicules sur les appuis**

(NF EN 1991-2, NF EN 1991-2/NA)

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

### **7.14.14 Poids et poussée 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  $20 \text{ kN/m}^3$  ;
- cohésion nulle, angle de frottement interne  $30^\circ$ , module pressiométrique de 10 MPa ;
- coefficient de poussée des terres derrière les piédroits compris entre 0,25 et 0,50 (calcul en fourchette) ;
- coefficient de poussée des terres derrière les murs en retour et les murs en aile déduit des tables de Caquot-Kerisel ;

### **7.14.15 Charges d'exploitation sur les remblais d'accès et les appuis d'extrémité**

(NF EN 1991-2, NF EN 1991-2/NA)

Conformément aux articles 4.9 et 5.9 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA, tous les murs de l'ouvrage doivent résister aux effets des charges verticales suivantes :

- sur la chaussée, le modèle de charge LM1 pris en valeur caractéristique réduite de 30 % et dont les charges des tandems peuvent être réparties uniformément sur un rectangle de 3 m de large et 2,20 m de long ;
- sur les autres surfaces, une charge verticale uniformément répartie de  $5 \text{ kN/m}^2$ .

Les effets des véhicules lourds de chantier ou des véhicules spéciaux autorisés à circuler sur l'ouvrage sont aussi à prendre en compte.

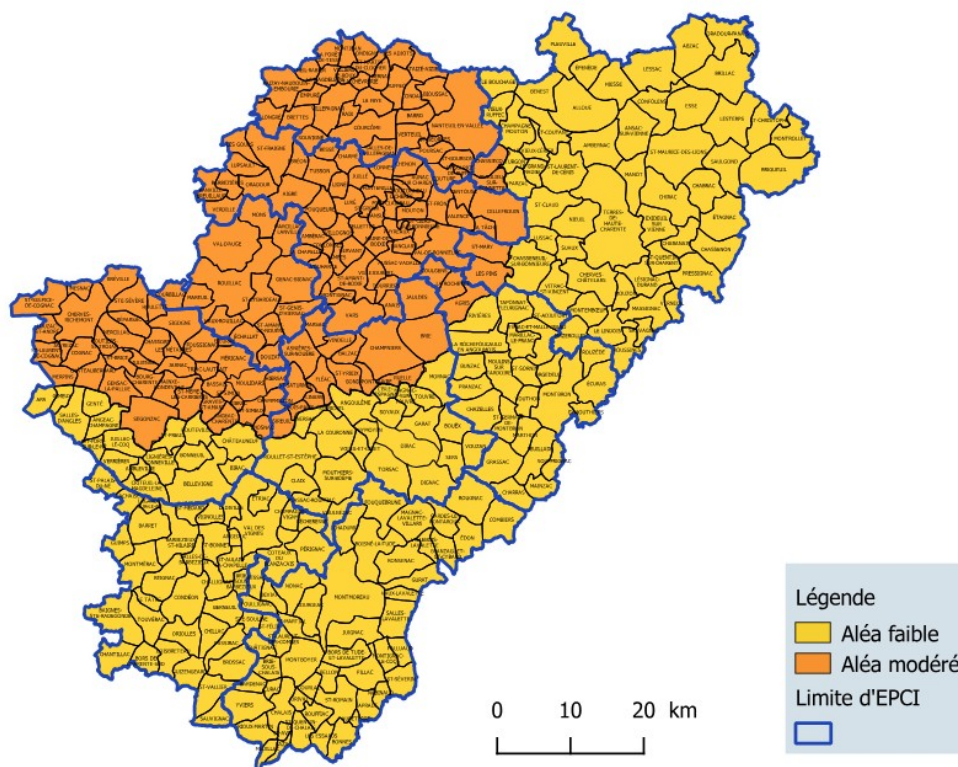
L'étude du ferrailage des piédroits et des murs en construction doit prendre en compte l'effet du compactage des remblais. Cette action est modélisée par une charge uniformément répartie de  $20 \text{ kN/m}^2$ , appliquée sur toute la surface des terres retenues.

### **7.14.16 Séisme**

D'après le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français, la Charente est concernée par deux zones :

4. Une zone de sismicité 2 (faible) ;
5. Une zone de sismicité 3 (modérée).

Le zonage sismique (en date du 09 août 2019) montre que les deux ouvrages sont en zone 2.



Edition du 09 août 2019  
 Source de données DDT16

[https://www.charente.gouv.fr/contenu/telechargement/32816/203863/file/Carte\\_sismique.pdf](https://www.charente.gouv.fr/contenu/telechargement/32816/203863/file/Carte_sismique.pdf)

### 7.14.16.1 Généralités

Les calculs sismiques sont conduits selon le guide méthodologique « Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l’Eurocode 8 » du Cerema, avec les paramètres suivants :

- accélération de référence :  $a_{gR} = 0.7 \text{ m/s}^2$ , associé à la zone de sismicité 2 et une durée de vie théorique de l’ouvrage de 100 ans ;
- coefficient d’importance  $g_I = 1.2$  associé à une catégorie d’importance III ;
- soit une accélération horizontale de calcul :  $a_g = g_I \cdot a_{gR} = 0,84 \text{ m/s}^2$  ;
- et une accélération verticale de calcul :  $a_{vg} = 0,90 a_g$  (zone 2 à 4) ;
- coefficient de sol  $S = 1,5$  associé à une classe de sol : C ;
- coefficient d’amplification topographique  $S_T = 1$ .

L’attention du titulaire est attirée sur la présence de couches de sols potentiellement liquéfiables dont il y a lieu de tenir compte dans le dimensionnement des fondations de l’ouvrage.

La classe de sol et les raideurs dynamiques du sol de fondation sous sollicitations sismiques sont définies à partir des éléments du mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP. Elles sont déterminées sur la base des valeurs des vitesses de propagation des ondes de cisaillement dans le sol, conformément aux § 2.3 et 4.3.3 du chapitre 4 du guide méthodologique « Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l’Eurocode 8 » du Cerema.

Compte tenu de la zone de sismicité et de la catégorie d'importance de l'ouvrage, ces vitesses de propagation des ondes de cisaillement dans le sol sont établies sur la base d'un niveau de reconnaissance A, B ou C conformément aux recommandations du § 2.3.1 du chapitre 4 du guide méthodologique « Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8 » du Cerema, c'est-à-dire :

- Niveau A : de façon empirique à partir des essais (pressiométriques par exemple :  $p_1$ ,  $E_M$ ) et du tableau de corrélation du tableau 8 du § 2.3 du chapitre 4 du guide méthodologique « Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8 » du Cerema ;
- Niveau B : à partir d'une interprétation affinée, par un géotechnicien, des essais (pressiométriques par exemple :  $p_1$ ,  $E_M$ ) et autres données géotechniques disponibles ;
- Niveau C : à partir de mesures spécifiques de type cross-hole, down-hole ou équivalent.

#### ***7.14.16.2 Hypothèses applicables aux ouvrages de type cadres et portiques***

L'ouvrage étant un pont-cadre ou un portique, sa justification au séisme est réalisée à partir d'une méthode statique équivalente simplifiée conformément aux prescriptions du chapitre 7 du guide méthodologique « Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8 » du Cerema. Ce chapitre traite en particulier de la prise en compte de la forte interaction sol/structure qui gouverne le fonctionnement sous séisme de ce type d'ouvrages.

#### **7.14.17 Actions spécifiques aux corniches caniveaux**

Pour la justification des corniches caniveaux, outre le poids de la boue indiqué ci-dessus, le titulaire considère une charge d'exploitation de 1,50 kN/ml représentant le poids du personnel d'entretien circulant dans le caniveau, ces deux charges n'étant pas cumulables.

### **7.15 COMBINAISONS D'ACTIONS**

(NF EN 1990 COMPIL 1, NF EN 1990/NA, NF EN 1990/A1/NA)

#### **7.15.1 Rappel des notations adoptées**

##### **Actions générales**

$G_{k,sup}$  : effet défavorable du poids propre et des superstructures, considérés avec leur valeur caractéristique supérieure

$G_{k,inf}$  : effet favorable du poids propre et des superstructures, considérés avec leur valeur caractéristique inférieure

$G_{set}$  : effet défavorable des tassements d'appui

$P_k$  : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur caractéristique

$P_m$  : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur probable

$T_k$  : effet de la température 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

$F_{wk}$  : effet du vent considéré avec sa valeur caractéristique

$F_{wk,trafic}$  : effet du vent concomitant à la circulation

$F_a$  : effet d'une action accidentelle

$W_e$  : effet du vent en cours d'exécution

$Q_c$  : effet des charges de construction

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.

## 7.15.2 Combinaisons d'actions à l'état limite de service

### 7.15.2.1 En service, combinaisons caractéristiques

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1a-c + 0,6.T_k$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1a-c + 0,6.F_{wk,trafic}$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1b-c$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr2-c + 0,6.T_k$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr3-c + 0,6.T_k$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + T_k + gr1a-a$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + F_{wk}$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr5-c + 0,6.T_k$$

### 7.15.2.2 En service, combinaisons fréquentes

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1a-fq + 0,5.T_k$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1b-fq$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + 0,6.T_k$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + 0,2.F_{wk}$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr5-fq$$

### 7.15.2.3 En service, combinaisons quasi permanentes

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivantes :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + 0,5.T_k$$

#### **7.15.2.4 En phase de construction**

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + P_m + F_{wk} + Q_c$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + P_m + T_k + Q_c$$

### **7.15.3 Combinaisons d'actions à l'état limite ultime de résistance**

#### **7.15.3.1 Combinaisons fondamentales, en service**

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr1a-c + 1,50.(0,6.F_{wk,trafic})$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr1b-c$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr2-c$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr3-c$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,5.T_k + 1,35.gr1a-a$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,50.F_{wk}$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr5-c$$

#### **7.15.3.2 Combinaisons fondamentales, en phase de construction**

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + P_m + 1,50.F_{wk} + 1,35.Q_c$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + P_m + 1,50.T_k + 1,35.Q_c$$

#### **7.15.3.3 Combinaisons accidentelles**

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivante :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_m + F_a + 0,5.T_k$$

L'ouvrage étant situé en zone sismique, les combinaisons définies au § 3.3 du chapitre 4 du guide méthodologique « Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8 » du Cerema doivent également être prises en compte.

Les combinaisons des effets en situation sismique de calcul sont rappelées ci-dessous :

$$G_k + P_m + A_{Ed} + y_{21}gr-c + Q_2$$

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 ( $S_{th}$ ) ainsi que les effets des déformations différées (retrait, fluage...) ( $S_{diff}$ ). La combinaison sismique devient alors :

$$G_k + P_m + A_{Ed} + y_{21}gr-c + Q_2 + 0,5.S_{th} + S_{diff}$$

Pour ces combinaisons, le pont n'étant pas considéré comme un ouvrage urbain à trafic intense, le coefficient  $y_{21}$  de pondération des charges d'exploitation est pris égal à 0.

$Q_2$  représente la valeur quasi-permanente des actions de longue durée, poussée des terres, poussée hydrostatique, poussée hydrodynamique...

#### 7.15.4 Équilibre 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 :  $1,05.G_{k,sup} + 0,95.G_{k,inf} + P_m + 1,35.Q_c$

dans laquelle  $G_{k,sup}$  et  $Q_c$  sont la fraction de poids propre et la fraction de charges en cours d'exécution défavorables à l'équilibre et  $G_{k,inf}$  est la fraction de poids propre favorable à l'équilibre.

### 7.16 JUSTIFICATION DU TABLIER

#### 7.16.1 Généralités

##### *7.16.1.1 Classes d'exposition et enrobages minimal vis-à-vis de la durabilité des aciers passifs du tablier*

(NF EN 206+A2/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, NF EN 1992-2, NF EN 1992-2/NA)

Le tableau ci-dessous précise les classes d'exposition des différents parements du tablier au sens des normes NF EN 206+A2/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA ainsi que l'enrobage vis-à-vis de la durabilité,  $C_{min,dur}$ , des aciers passifs associés à ces parements.

| Parement                                       | Classes d'exposition | $C_{min,dur}$ |
|------------------------------------------------|----------------------|---------------|
| Longrines d'ancrage des dispositifs de retenue | XC4 + XD3 + XF2      | 55            |
| Extrados du tablier                            | XC3 + XF1            | 35            |
| Sous-face du tablier                           | XC4 + XD1 + XF2      | 45            |

##### *7.16.1.2 Règles relatives au tablier en béton armé*

(NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, NF EN 1992-2, NF EN 1992-2/NA)

Les justifications du tablier en béton armé sont menées conformément aux normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, 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  $n$  acier/béton est pris égal à 15 pour les bétons courants et à 9 pour les BHP ;
- la contrainte de compression du béton est limitée à  $0,45.f_{ck}$  sous combinaisons ELS quasi permanentes et à  $0,60.f_{ck}$  sous combinaisons ELS fréquentes et caractéristiques ;
- pour la justification de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XD ou XS, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.2 mm sous combinaisons ELS fréquentes ;
- pour la justification 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 0.3 mm sous combinaisons ELS fréquentes ;
- pour le calcul aux ELU des armatures verticales de cisaillement des âmes, l'inclinaison  $q$  des bielles est telle que  $\cotan(q)$  est compris entre 1,0 et 1,5 ;
- la contrainte des armatures de béton armé est limitée à 300 MPa sous combinaisons ELS caractéristiques.

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

Par ailleurs, les parties du tablier soumises à des efforts concentrés sont justifiées comme indiqué dans le guide méthodologique « Diffusion des efforts concentrés - Efforts de précontrainte et des appareils d'appui » du Sétra en novembre 2006.

### ***7.16.1.3 Règles relatives aux armatures de flexion transversale et locale***

Les règles définies pour la flexion générale s'appliquent tant pour le béton armé que pour le béton précontraint. En ce qui concerne les règles d'ouvertures des fissures, en l'absence de précontrainte transversale, il y a lieu d'appliquer celles retenues pour le béton précontraint lorsqu'on justifie les sections situées au voisinage des câbles longitudinaux.

### **7.16.2 Justification du portique ouvert pour l'OH12**

Les justifications du portique ouvert (PIPO) (ou portique ouvert double POD) sont menées en s'inspirant du guide technique « CHAMOA-PIPO » du Cerema, ainsi que des documents cités aux § 1 « Présentation du programme » et § 3.6 « Calcul des efforts dans les directions de ferrailage pour les ouvrages en BA », du chapitre 2 ; et ses annexes génériques rassemblées dans le guide technique « CHAMOA P-Annexes » du Cerema.

Les efforts de flexion longitudinale et transversale sont calculés à l'aide d'un programme soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le titulaire considère les deux valeurs limites du coefficient de Rankine suivantes :  $Ka_{min} = 0,25$  pour le coefficient minimal et  $Ka_{max} = 0,50$  pour le coefficient maximal.

Le biais géométrique de l'ouvrage étant compris entre 70 et 100 grades, les efforts que le titulaire a déterminés selon la fibre longitudinale la plus sollicitée, sont supposés régner sur toute la largeur de la traverse.

Les calculs justificatifs complémentaires sont conduits suivant le § 5.3.4 « Principe de la justification et démarche » du chapitre 2 du guide technique « CHAMOA-PIPO » du Cerema.

### **7.16.3 Justification du pont-cadre pour l'OH 11**

Les justifications du pont cadre fermé (PICF) sont menées en s'inspirant du guide technique

« CHAMOA-PICF » du Cerema ainsi que des documents cités dans son chapitre 1 « Présentation du programme » et son § 3.5 du chapitre 2 « Calcul des efforts dans les directions de ferrailage pour les ouvrages en BA » ; et ses annexes génériques rassemblées dans le guide technique « CHAMOA P-Annexes » du Cerema.

Les efforts de flexion longitudinale et transversale sont calculés à l'aide d'un programme soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le titulaire considère les deux valeurs limites du coefficient de Rankine suivantes :  $Ka_{min} = 0,25$  pour le coefficient minimal et  $Ka_{max} = 0,50$  pour le coefficient maximal.

Le biais géométrique de l'ouvrage étant compris entre 70 et 100 grades, les efforts que le titulaire a déterminés selon la fibre longitudinale la plus sollicitée, sont supposés régner sur toute la largeur de la traverse.

#### **7.16.4 Effets du séisme**

La justification au séisme du tablier est réalisée conformément aux prescriptions du § 4.1 du chapitre 5 du guide méthodologique « Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8 » du Cerema.

#### **7.16.5 Justifications des ouvrages provisoires supportant une partie de l'ouvrage**

Si les flèches maximales de l'ouvrage provisoire sous l'action du béton frais dépassent la valeur limite de  $l/2000 + 2$  cm sans être supérieure à  $l/300$  ( $l$  est la portée exprimée en centimètres), de la note d'information n°7 du Sétra ; il convient de justifier la fissuration durant le coulage du béton selon les méthodes définies dans la section 7 des normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA.

### **7.17 JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS**

#### **7.17.1 Généralités**

(NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, NF EN 1992-2, NF EN 1992-2/NA)

##### ***7.17.1.1 Classes d'exposition et enrobages minimal vis-à-vis de la durabilité 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+A2/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA ainsi que l'enrobage minimal vis-à-vis de la durabilité,  $C_{min,dur}$ , des aciers passifs associés à ces parements.

Pour les pieux de l'ouvrage OH12, l'enrobage est déterminé conformément à l'art Q.3.4.2.5 de la norme NF P94-262.

| Parement              | Classes d'exposition | Enrobage des aciers passifs |
|-----------------------|----------------------|-----------------------------|
| Piédroits             | XC4 + XD1 + XF2      | 55                          |
| Semelles de fondation | XC4 + XD1 + XF2      | 55                          |
| Fondations profondes  | XC2                  | 70                          |

### ***7.17.1.2 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/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, 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  $n$  est pris égal à 15 pour les bétons courants et à 9 pour les BHP ;
- la contrainte de compression du béton est limitée à  $0,45.f_{ck}$  sous combinaisons ELS quasi permanentes et à  $0,60.f_{ck}$  sous combinaisons ELS fréquentes et caractéristiques ;
- pour les justifications de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XD ou XS, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.2 mm 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 0.3 mm sous combinaisons ELS fréquentes ;
- la contrainte des armatures de béton armé pour les appuis est limitée à 300 MPa sous combinaisons ELS caractéristiques ;
- la contrainte des armatures de béton armé pour les semelles est limitée à 400 MPa sous combinaisons ELS caractéristiques ;
- la contrainte des armatures de béton armé pour les fondations profondes est limitée à 333 MPa 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 des appuis.

Par ailleurs, les justifications relatives aux fondations vis-à-vis des critères géotechniques sont menées conformément aux normes NF EN 1997-1 COMPIL 1, NF EN 1997-1/NA, NF P 94-261 COMPIL 1, NF P 94-262 COMPIL 1, NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282 COMPIL 2.

L'annexe Q, de la norme NF P 94-262 COMPIL 1, 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.

### **7.17.2 Stabilité des appuis**

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

### **7.17.2.1 Dalles de transition**

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

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

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

Pour le dimensionnement du corbeau sur lequel repose la dalle de transition côté appui extrême de l'ouvrage (culée en général), la réaction de la dalle est répartie de façon linéique sur toute la longueur du corbeau.

## **7.17.3 Hypothèses pour les fondations**

### **7.17.3.1 Fondations superficielles pour OH11**

La justification des fondations superficielles de l'ouvrage s'effectue conformément aux indications des normes NF EN 1997-1 COMPIL 1, NF EN 1997-1/NA et NF P 94-261 COMPIL 1, relatives aux fondations superficielles.

Les hypothèses pour le calcul des fondations superficielles sont conformes à la norme NF P 94-261 COMPIL 1 et sont proposées par le titulaire en fonction des éléments présents dans le rapport géotechnique G2 PRO relatifs à l'ouvrage OH 11 joint au présent DCE.

### **7.17.3.2 Fondations profondes pour OH12**

Les justifications des fondations profondes sont menées conformément aux règles décrites dans la norme NF P 94-262 COMPIL 1.

La détermination des efforts et des déplacements des fondations s'appuie sur un calcul de type élastoplastique avec prise en compte de la réaction du sol (calcul aux coefficients de réaction). En pied, le titulaire suppose les fondations encastrees et bloquées en translation suivant leur axe.

En tête, le titulaire suppose les fondations articulées avec les semelles des piédroits.

Des frottements négatifs et des poussées latérales étant susceptibles de se développer sur les pieux du fait des remblais d'accès à l'ouvrage, ceux-ci doivent être justifiés conformément aux stipulations des annexes H et K de la norme NF P 94-262 COMPIL 1.

Les hypothèses pour le calcul des fondations profondes sont conformes à la norme NF P 94-262 COMPIL 1 et sont proposées par le titulaire en fonction des éléments présents dans le rapport géotechnique G2 PRO relatifs à l'ouvrage OH 12 joint au présent DCE et des reconnaissances complémentaires en phase G3 telles que préconisées dans le rapport G2PRO.

## **7.17.4 Effets du séisme**

### **Calculs justificatifs de l'ouvrage**

L'effet du séisme sur l'ouvrage à vide est considéré comme un état limite ultime.

La justification des appuis de l'ouvrage (piles, culées, fondations...) est réalisée conformément aux prescriptions des § 1 à 4 du chapitre 5 du guide méthodologique « Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8 » du Cerema. Il est notamment tenu compte, pour la vérification de la

résistance des sections, des coefficients de surcapacité et de sécurité vis-à-vis des ruptures fragiles définis aux § 2 et 3.2 du chapitre 5 de ce document. La prise en compte de l'action dynamique des terres sur les murs de culées est également réalisée par application de la méthode de Mononobe-Okabe décrite au § 5.7 du chapitre 4 et au § 4.3 du chapitre 5 de ce même document.

Les éléments structuraux non critiques (tels que les murs en retour des culées) sont supposés pouvoir être endommagés du fait de l'action sismique de calcul et avoir un mode de détérioration prévisible, ainsi que la possibilité de réparations permanentes. Ils sont dimensionnés pour résister à un niveau de séisme réduit, soit 40 % de l'action sismique de calcul, conformément aux recommandations de l'alinéa (5) de l'article 2.3.6.3 des normes NF EN 1998-2 COMPI 2 et NF EN 1998-2/NA.

Les éléments non-structuraux tels que les murs caches des culées ne sont pas dimensionnés au séisme.

Une vérification des fondations profondes doit être menée selon les errements du § 5.6 du chapitre 4 et du § 4.4.2 du chapitre 5 du guide méthodologique « Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8 » du Cerema.

Une vérification des fondations superficielles doit être menée selon les errements du § 4.4.1 du chapitre 5 du guide méthodologique « Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8 » du Cerema.

### **Dispositions constructives**

Les dispositions constructives du ferrailage des appuis doivent être conformes aux prescriptions réglementaires parasismiques rappelées au chapitre 6 du guide méthodologique « Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8 » du Cerema.

En particulier, le pont étant conçu selon l'hypothèse de ductilité limitée, des dispositions constructives parasismiques spécifiques sont à appliquer dans les zones dites « critiques » telles que définies dans ce même document. Les armatures doivent être constituées d'acier de classe de ductilité B minima.

## **7.18 JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS**

### **7.18.1 Ancrage des dispositifs de retenue**

#### ***7.18.1.1 Dispositifs de retenue marqués CE***

##### **1) ferrailage de transmission et répartition locale des efforts issus du dispositif de retenue**

Un ferrailage est en général nécessaire au bon fonctionnement mécanique du dispositif de retenue pour transmettre et répartir localement les efforts concentrés transmis par les ancrages faisant l'objet du marquage CE.

Ce ferrailage inclut également le ferrailage des longrines qui jouent un rôle répartiteur important lors d'un choc.

Ce ferrailage est déterminé :

- soit à partir des aciers correspondants en place dans la dalle d'essai lors des essais de choc nécessaires à l'obtention du marquage CE et ce ferrailage est appliqué tel quel, moyennant les nécessaires adaptations à la géométrie de l'ouvrage considéré ;
- soit à partir d'une justification par le calcul.

##### **2) Ferrailage de la structure pour la flexion du hourdis due à un choc**

En complément, la structure est également armée pour reprendre les efforts de flexion composée résultants d'un choc.

Ce ferrailage est déterminé :

- soit à partir des aciers correspondants en place dans la dalle d'essai lors des essais de choc nécessaires à l'obtention du marquage CE et ce ferrailage est appliqué tel quel, moyennant les nécessaires adaptations à la géométrie de l'ouvrage considéré ;
- soit à partir d'une justification par le calcul.

Dans le cas d'un dimensionnement par le calcul, celui-ci est effectué sur la base des efforts transmis à la structure, indiqués par le titulaire conformément à l'article 4.7.3.3 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA.

Quatre points sont à considérer :

- les efforts transmis à la structure par les dispositifs de retenue de véhicule définis au sous-article « Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue » de l'article « actions et sollicitations » du présent chapitre ;
- les charges verticales concomitantes ;
- la pondération de ces efforts ;
- la répartition de ces efforts dans la structure.

Dans le cas où, conformément à la NOTE 3 de l'article 4.7.3.3(1) des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA, il est retenu un ferrailage type, celui-ci dispense de tout calcul de dimensionnement des aciers correspondants vis-à-vis du choc. Ce ferrailage type correspond au ferrailage en place lors des essais de choc moyennant les adaptations nécessaires compte tenu de la géométrie de la structure considérée.

Dans tous les cas, ce ferrailage de flexion est cumulé à celui résultant d'autres approches (flexion due au poids propre, etc.).

### **3) Justifications d'un ancrage avec un scellement chimique des fixations en acier dans la longrine**

Dans le cas d'un ancrage avec des fixations scellées dans la longrine en béton par scellement chimique, la conception et la vérification doivent être conforme à la partie 5 du guide d'agrément technique européen (ETAG) n°001.

Les efforts ( $S_d$ ) définis au sous-article « Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue » de l'article « Actions et sollicitations » du présent chapitre doivent correspondre à la défaillance locale du dispositif de retenue.

La vérification de l'ancrage est établie en admettant que ces efforts sont statiques.

Si la défaillance locale du dispositif de retenue intervient par rupture de l'ancrage sur longrine, la résistance caractéristique de l'ancrage ( $R_k$ ) doit être égale aux efforts transmis par la barrière ( $S_d$ ) non pondérés :  $S_d = R_k$ .

Si la défaillance locale du dispositif de retenue intervient par rupture d'autres éléments du dispositif de retenue (montant de la barrière), la résistance caractéristique de l'ancrage ( $R_k$ ) doit être supérieure aux efforts transmis par la barrière ( $S_d$ ) non pondérés :  $S_d < R_k$ .

La conception de l'ancrage doit être telle que la résistance de l'ancrage est liée à un mode de ruine de l'acier des fixations. La résistance caractéristique d'une fixation due à la rupture de l'acier, pondérée par 1,25, doit être inférieure à la résistance caractéristique de calcul d'une fixation par tout autre mode de rupture impliquant le béton de la longrine.

## **7.18.2 Systèmes d'évacuation des eaux du tablier**

Les systèmes d'évacuation des eaux sont dimensionnés selon les règles de la deuxième partie du

document « Assainissement des ponts-routes – Guide technique » édité par le Sétra en 1989.

L'étude hydraulique pour l'évacuation des eaux de ruissellement de la section courante a déterminé un assainissement par caniveau à fente Ø400.

L'ouvrage doit également pouvoir évacuer les liquides nocifs en cas de renversement d'une citerne sur la chaussée.

## **7.19 JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES**

(NF EN 13670/CN, art. 5.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

## **7.20 DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS**

(art. 40 du CCAG Travaux, NF EN 13670/CN, art. 4.2.4.2 du fasc. 65 du CCTG)

Le dossier de récolement est établi conformément à l'article 4.2.4.2 du fascicule 65 du CCTG. Il comprend en outre :

- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant ;
- 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-ITSEO ;
- les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution.

## **CHAPITRE 8 – PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX**

### **8.1 GÉNÉRALITÉS**

#### **8.1.1 Généralités**

(art. 21 à 25 du CCAG Travaux)

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 Travaux.

#### **8.1.2 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 du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE, 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.

#### **8.1.3 Conformité aux normes, marques et avis techniques français**

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG Travaux)

##### ***8.1.3.1 Possibilités d'équivalence***

Le présent CCTP prévoit que certains matériaux ou produits doivent être conformes à des normes

CCTP – RN141 – Chasseneuil /Roumazières – OH11, OH12 et BR5

françaises non issues de normes européennes.

Conformément à l'article 23.2 du CCAG Travaux, 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 États 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, émis par un organisme public français (Cerema, IFSTTAR, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG Travaux, 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 ISO/CEI 17065 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 l'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.

### ***8.1.3.2 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.

## **8.2 DÉCHETS**

Le tableau ci-dessous donne la nature et la quantité des déchets au sens de la circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics (BTP), que le titulaire doit évacuer dans le cadre des travaux objets du présent marché.

| Nature des déchets            | Quantité prévisionnelle en m <sup>3</sup> |
|-------------------------------|-------------------------------------------|
| Déchets Inertes (ISDI)        | 13030                                     |
| Déchets Non Dangereux (ISDND) | 16                                        |
| Déchets Dangereux (ISDD)      | 4                                         |

## **8.3 REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES**

(NF P 11-300 ; NF EN 16907-2 ; NF EN 16907-4 ; fasc. 2 du CCTG)

### **8.3.1 Origine des remblais des fouilles et des remblais contigus**

Les matériaux constituant les remblais des fouilles et les remblais contigus proviennent entièrement d'apports extérieurs.

### **8.3.2 Spécifications applicables aux remblais provenant d'apports extérieurs**

Les matériaux utilisés pour les remblais des fouilles et les remblais contigus doivent être des matériaux, insensibles à l'eau, non traités ayant des caractéristiques conformes à la norme NF P 11-300.

Le titulaire doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre les fiches techniques d'identification des matériaux proposés.

## **8.4 REPÈRES DE NIVELLEMENT**

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

## **8.5 PRODUITS MÉTALLIQUES POUR PIEUX POUR L'OH 12**

(NF EN 1536+A1, NF EN 12699, art. 3.4 du fasc. 68 du CCTG)

Le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre l'origine et les caractéristiques des produits métalliques pour pieux.

### **8.5.1 Gaines ou chemises perdues pour pieux**

Le diamètre intérieur minimal des gaines est de 1200 mm, leur épaisseur minimale est de 15mm. Les longueurs sont définies sur les plans joints au présent CCTP.

Les gaines sont prévues pour réduire les frottements négatifs sur les pieux.

### **8.5.2 Tubes d'auscultation, de carottage ou d'injection**

Les tubes d'auscultation sont des tubes métalliques de type chauffage, de dénomination usuelle 50/60 mm (ou 2") et 102/114 mm (ou 4"). Ils sont constitués d'éléments de 6 mètres de longueur, filetés au pas du gaz à leur extrémité et obligatoirement raccordés entre eux par des manchons vissés. Leurs extrémités inférieure et supérieure sont fermées hermétiquement par des bouchons coiffants en PVC vissés.

Le nombre de tubes d'auscultation est de :

- pieux de 1,20m de diamètre :
  - 3 tubes 50/60
  - 1 tubes 102/114

CCTP – RN141 – Chasseneuil /Roumazieres – OH11, OH12 et BR5

## **8.6 TRAITEMENTS DE SURFACE**

(art. 8.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

### **8.6.1 Badigeon pour parois en contact avec les terres**

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

### **8.6.2 Produit anti-graffiti et anti-affiches**

Le produit de protection contre les graffitis et les affiches doit être de type « permanent », supportant au moins 30 nettoyages sans rechargement.

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

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

## **8.7 ARMATURES DE BÉTON ARMÉ**

(NF EN 13670/CN, NF A 35-015 COMPIL 1, NF A 35-020-1, NF A 35-020-1/A1, NF A 35-080-1 COMPIL 2, NF A 35-080-2, NF A 35-024, art. 6.1, 6.2 et 6.3 du fasc. 65 du CCTG)

Les armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les articles 6.1 à 6.3 du fascicule 65.

### **8.7.1 Aciers**

(NF EN 13670/CN, NF A 35-015 COMPIL 1, NF A 35-080-1 COMPIL 2, NF A 35-080-2, NF A 35-024, art. 6.2.1.1 et 6.2.2.1 du fasc. 65 du CCTG)

Conformément à l'article 6.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG, tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des aciers non soudables est ainsi interdit.

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

- armatures de fretage ;
- barres de montage ;
- armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage ;
- armatures de liaison des corniches.

Les aciers à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 COMPIL 2 et bénéficient de la marque NF - Aciers pour béton armé.

Les treillis soudés sont conformes à la norme NF A 35-080-2 et NF A 35-024 et bénéficient de la marque NF - Aciers pour béton armé.

L'utilisation de treillis soudés est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

Le conditionnement et l'identification des aciers respectent les exigences de l'article 6.2.2.1 du fascicule 65 du CCTG.

### **8.7.2 Armatures**

(NF EN 13670/CN, NF A 35-027, art. 6.2.1.2 et 6.2.2.2 du fasc. 65 du CCTG)

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

Le façonnage d'armatures sur chantier est interdit.

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

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 COMPIL 2 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci (sauf exigences éventuelles de ductilité pour le comportement au séisme).

### **8.7.3 Dispositifs de rabouillage ou d'ancrage**

(NF EN 13670/CN, NF A 35-020-1, NF A 35-020-1/A1, art. 6.2.1.3, 6.2.2.3 et 6.2.1.5 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositifs de rabouillage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes aux normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-1/A1, et bénéficient de la marque AFCAB-Dispositifs de rabouillage ou d'ancrage d'armatures du béton.

Le conditionnement et l'identification des dispositifs de rabouillage ou d'ancrage respectent les exigences de l'article 6.2.2.3 du fascicule 65 du CCTG.

### **8.7.4 Accessoires**

(NF EN 13670/CN, art. 6.2.1.4, 6.2.2.4 et 6.2.1.5 du fasc. 65 du CCTG)

Les cales, chaises et boîtes d'attente doivent respecter les exigences fixées dans les articles 6.2.1.4 et 6.2.1.5 du fascicule 65 du CCTG.

Les boîtes d'attente doivent être certifiées AFCAB-Boîtes d'attente pour le béton armé.

Le conditionnement et l'identification des boîtes d'attente respectent les exigences de l'article 6.2.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

## **8.8 BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES**

(NF EN 13670/CN, NF EN 206+A2/CN, art. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG)

### 8.8.1 Généralités sur la définition des bétons

(NF EN 13670/CN, NF EN 206+A2/CN, art. 8.1 du fasc. 65 du CCTG, Recommandations UGE pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel)

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

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206+A2/CN y compris son annexe D.

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.

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206+A2/CN complétées par des spécifications complémentaires de composition en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, pour chaque partie d'ouvrage, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206+A2/CN, les niveaux de prévention relatifs aux réactions de gonflement interne des bétons (RAG et RSI) et les caractéristiques complémentaires exigées sont indiqués dans les tableaux du sous-article « Définition des bétons ».

La teneur minimale en ciment (kg/m<sup>3</sup>), les exigences sur le ciment et le rapport Eau/Ciment maximal, pour chacune des parties d'ouvrage, sont définies en référence au fascicule 65 du CCTG ou par dérogation selon la norme NF EN 206+A2/CN. En complément des dispositions de l'annexe NA.F de cette norme, l'exigence relative au rapport E/C est applicable à chaque gâchée de la charge.

La classe de teneur en chlorures, pour chacune des parties d'ouvrage, est définie en référence au 5.2.8 de la norme NF EN 206+A2/CN, à l'exception des bétons précontraints par pré-tension pour lesquels la classe de chlorure retenue est 0,15.

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+A2/CN. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données :

- dans les tableaux NA.F.1 et NA.F.2 de cette norme dans le cas général et pour les bétons d'ingénierie dont la formulation comprend deux ciments ;
- dans les tableaux NA.F.3 et NA.F.4 pour les bétons d'ingénierie contenant du laitier vitrifié moulu de haut fourneau de classe A en substitution du ciment.

Il est rappelé qu'une étude préliminaire conforme au NA.A.6 de cette norme est exigée dans le cas des bétons d'ingénierie.

Pour les bétons G et G+S, il convient en outre de tenir compte des spécifications complémentaires données dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

La caractéristique PM ou ES d'un ciment est spécifiée, pour les classes d'exposition XA, en fonction du type d'agresseur et de l'agressivité du milieu. Il convient de se reporter au fascicule de documentation FD P 18-011. La caractéristique ES désigne soit un ciment ES au sens de la norme NF P 15-319, soit un ciment SR au sens de la norme NF EN 197-1 et titulaire de la marque NF-Liants hydrauliques.

## 8.8.2 Définition des bétons

(FD P 18-464, FD P 18-480, NF EN 206+A2/CN, art. 8.1.1 du fasc. 65 du CCTG, Recommandations IFSTTAR pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne, Recommandations AFGC pour les prescriptions complémentaires relatives à la prévention vis-à-vis du gel/dégel)

### 8.8.2.1 *Rappels sur les classes d'exposition et de résistances, du béton*

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans les sous-articles suivants sur les classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage, complétées par les spécifications données dans :

- la norme NF EN 206+A2/CN - Spécification, performance, production et conformité des bétons ;
- le fascicule de documentation FD P18-480 - Justification de la durabilité des ouvrages en béton par méthode performantielle ;
- le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE ;
- le fascicule de documentation FD P18-464 - Dispositions pour prévenir les phénomènes d'alcali-réaction ;
- le fascicule 65 du CCTG - Exécution des ouvrages de génie civil en béton ;
- le guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR.

#### Classe d'exposition XC du béton vis-à-vis de la corrosion par carbonatation :

| Méthode prescriptive (tableau 1 - NF EN 206+A2/CN) |
|----------------------------------------------------|
| XC2                                                |
| XC4                                                |

- XC2 : partie d'ouvrage totalement immergée ou enterrée ;
- XC4 : partie d'ouvrage partiellement immergée ou partiellement enterrée ; autre partie à l'air libre.

#### Classe d'exposition XS du béton vis-à-vis de la corrosion par les chlorures de l'eau de mer :

| Méthode prescriptive (tableau 1 - NF EN 206+A2/CN) |
|----------------------------------------------------|
| Aucun XS                                           |

- Aucun XS : partie d'ouvrage > 1km de la côte marine ;

#### Classe d'exposition XF du béton vis-à-vis des niveaux de gel et de salage :

| Méthode prescriptive (tableau 1 - Recommandations AFGC - Prescriptions complémentaires relatives à la prévention vis-à-vis du gel/dégel) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| XF2 XD3                                                                                                                                  |

- XF2 XD3 : partie d'ouvrage soumise à Gel faible ou modéré et salage fréquent ;

**Classe d'exposition XA du béton vis-à-vis de l'attaque chimique :**

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| Méthode prescriptive (tableau 1 - NF EN 206+A2/CN) |
| Aucun XA                                           |

- Aucun XA : partie d'ouvrage dans environnement sans agressivité chimique ;

**Caractéristique complémentaire du béton :**

- EQP : disposition particulière pour la qualité des parements (pour les parties avec caractéristiques architecturales particulières) ;
- LCH : disposition relative à la chaleur d'hydratation des pièces massives (pour les parties : bouchon de batardeau, mur de front, poteaux, sommier, semelle, sommier semelle, semelle nervurée, radier, gros béton sous fondation, pieux, puits, barrettes, voile, colonne, chevêtre) ;
- LRE : disposition relative à la limitation du retrait (pour les parties : dalle ouvrage mixte, bouchon de batardeau, mur de front, poteaux, sommier, semelle, sommier semelle, semelle nervurée, radier, gros béton sous fondation, pieux, micropieux, puits, barrettes, voile, colonne, fût creux, chevêtre).

**Classe de résistance minimale du béton vis-à-vis de la durabilité :**

La classe de résistance minimale est définie :

- pour une durée de vie de l'ouvrage de 100 ans, par le tableau 8.B du Fascicule 65 du CCTG.

La classe de résistance minimale à retenir est la plus élevée des valeurs déterminées par les classes d'expositions choisies (XC, XS, XF et XA).

**Classe de résistance du béton à la compression (résistance requise par le calcul de la partie d'ouvrage) :**

- La classe de résistance minimale est définie par l'article 4.3.1 de la norme NF EN 206+A2/CN.

### ***8.8.2.2 Béton pour traverse et piédroits PIPO PICF des OH 11 et OH 12 et élévations des murs de soutènement***

| Partie d'ouvrage                                           | Classe d'exposition carbonatation | Classe d'exposition gel et sel | Classe d'exposition attaque chimique | Caractéristiques complémentaires | Classe de résistance minimale vis-à-vis de la durabilité | Classe de résistance à la compression |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Piédroits, traverses et élévations des murs de soutènement | XC4                               | /                              | Aucun XA                             | EQP<br>LRE                       | C30/37                                                   | C35/45                                |

Pour cette partie d'ouvrage, la classe d'exposition XC par défaut est XC4 ; si le parement de cette partie d'ouvrage est habillé d'une coque préfabriquée, la classe XC2 peut être choisie compte tenu de la fonction protectrice de la coque.

Concernant la classe d'exposition XF, cette partie d'ouvrage est considérée comme exposée à des chlorures en provenance des eaux de ruissellement de chaussée dans les zones de salage, si elle peut être éclaboussée par des véhicules passant sous l'ouvrage.

| Parties d'ouvrage                                          | Niveau de prévention alcali-réaction RAG | Niveau de prévention réaction sulfatique interne RSI |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Piédroits, traverses et élévations des murs de soutènement | B (XAR2 et cat. II)                      | Bs (XH2 et cat. II)                                  |

### ***8.8.2.3 Béton du radier pour l'OH11, semelles de l'OH 12 et semelles des murs de soutènement***

| Partie d'ouvrage                                                      | Classe d'exposition carbonatation | Classe d'exposition gel et sel | Classe d'exposition attaque chimique | Caractéristiques complémentaires | Classe de résistance minimale vis-à-vis de la durabilité | Classe de résistance à la compression |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Radier OH 11, semelles de l'OH 12 et semelles des murs de soutènement | XC4                               | /                              | Aucun<br>XA                          | EQP<br>LRE                       | C30/37                                                   | C35/45                                |

| Parties d'ouvrage                                                     | Niveau de prévention alcali-réaction RAG | Niveau de prévention réaction sulfatique interne RSI |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Radier OH 11, semelles de l'OH 12 et semelles des murs de soutènement | B (XAR2 et cat. II)                      | Cs (XH3 et cat. II)                                  |

#### 8.8.2.4 Gros béton sous fondation pour remplissage ou purges locales (OH 11 et OH 12 et murs de soutènement)

| Partie d'ouvrage          | Classe d'exposition carbonatation | Classe d'exposition gel et sel | Classe d'exposition attaque chimique | Caractéristiques complémentaires | Classe de résistance minimale vis-à-vis de la durabilité | Classe de résistance à la compression |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Gros béton sous fondation | XC2                               | Aucune attaque gel et sel      | Aucun XA                             | □                                | □                                                        | □                                     |

| Parties d'ouvrage         | Niveau de prévention alcali-réaction RAG | Niveau de prévention réaction sulfatique interne RSI |
|---------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Gros béton sous fondation | B (XAR2 et cat. II)                      | Cs (XH3 et cat. II)                                  |

#### 8.8.2.5 Béton des fondations profondes types pieux de l'OH 12

| Partie d'ouvrage | Classe d'exposition carbonatation | Classe d'exposition gel et sel | Classe d'exposition attaque chimique | Caractéristiques complémentaires | Classe de résistance minimale vis-à-vis de la durabilité | Classe de résistance à la compression |
|------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Pieux OH 12      | XC2                               | Aucune attaque gel et sel      | Aucun XA                             | LCH<br>LRE                       | C30/37 si XA1<br>C25/30 sinon                            | C35/45                                |

| Parties d'ouvrage | Niveau de prévention alcali-réaction RAG | Niveau de prévention réaction sulfatique interne RSI |
|-------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Pieux OH 12       | B (XAR2 et cat. II)                      | Cs (XH3 et cat. II)                                  |

### 8.8.2.6 Béton de dalle de transition de l'OH 11 et de l'OH 12

| Partie d'ouvrage    | Classe d'exposition carbonatation | Classe d'exposition gel et sel | Classe d'exposition attaque chimique | Caractéristiques complémentaires      | Classe de résistance minimale vis-à-vis de la durabilité | Classe de résistance à la compression |
|---------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Dalle de transition | XC2                               | XF2 XD2                        | Aucune attaque chimique              | Aucune caractéristique complémentaire | C35/45                                                   | C35/45                                |

| Parties d'ouvrage   | Niveau de prévention alcali-réaction RAG | Niveau de prévention réaction sulfatique interne RSI |
|---------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Dalle de transition | B (XAR2 et cat. II)                      | Cs (XH3 et cat. II)                                  |

### 8.8.2.7 Béton coulé en place pour équipements de l'ouvrage

Les équipements concernés par ce sous-article sont :

- longrine d'ancrage de dispositif de retenue routier ;

| Partie d'ouvrage                      | Classe d'exposition carbonatation | Classe d'exposition chlorures mer | Classe d'exposition gel et sel | Classe d'exposition attaque chimique | Caractéristiques complémentaires      | Classe de résistance minimale vis-à-vis de la durabilité | Classe de résistance à la compression |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Béton coulé en place pour équipements | XC4                               | []                                | []                             | []                                   | Aucune caractéristique complémentaire | []                                                       | []                                    |

Pour cette partie d'ouvrage :

- la classe d'exposition XC par défaut est XC4 ;
- il n'est pas considéré de caractéristique complémentaire du béton.

Concernant la classe d'exposition XF, cette partie d'ouvrage est considérée comme exposée à des chlorures en provenance des eaux de ruissellement de chaussée dans les zones de salage, si par exemple :

- elle peut être éclaboussée par des véhicules passant sur l'ouvrage ;
- les eaux de la chaussée supportée par le tablier sont susceptibles de ruisseler sur cette partie d'ouvrage.

| Parties d'ouvrage                     | Niveau de prévention alcali-réaction RAG | Niveau de prévention réaction sulfatique interne RSI |
|---------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Béton coulé en place pour équipements | B (XAR2 ou XAR3 et cat. II)              | Bs (XH2 et cat. II)                                  |

### ***8.8.2.8 Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents***

Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- caractéristique complémentaire « G » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel, précisées dans la suite du présent CCTP ;
- caractéristique complémentaire « G+S » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel avec fondants précisées dans la suite du présent CCTP ;
- 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 « Bs », « Cs », ou « Ds » : il s'agit de niveaux de prévention vis-à-vis de la réaction sulfatique interne du béton. Les prescriptions relatives à ces niveaux sont indiquées dans le guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR ;
- 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.

Pour les bétons soumis à une classe d'exposition XF3 ou XF4, le titulaire peut réduire les dosages en liant équivalent en dessous de 385 kg/m<sup>3</sup>, dans la limite de 350 kg/m<sup>3</sup> pour la classe XF3 et de 370 kg/m<sup>3</sup> pour la classe XF4, sous réserve de justifier la résistance au gel interne par l'essai pertinent des normes NF P 18-424 ou NF P 18-425 selon le degré de saturation en eau du béton. Le titulaire doit également justifier la résistance à l'écaillage par l'essai défini dans la norme XP P 18-420 en cas de gel en présence de sels de déverglaçage.

### ***8.8.2.9 Consistance et teneur en air 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 valeurs d'affaissement comprises entre 10 mm et 210 mm,
- l'essai d'étalement à la table à chocs selon la norme NF EN 12350-5 pour les valeurs d'étalement comprises entre 340 mm et 630 mm,
- l'essai d'étalement au cône d'Abrams selon la norme NF EN 12350-8 pour les valeurs d'étalement comprises entre 550 mm et 850 mm.

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

Les valeurs d'affaissement inférieures ou égales à 40 mm ne sont autorisées que pour les bétons préfabriqués ou extrudés.

La valeur cible de consistance doit tenir compte des conditions particulières de bétonnage.

### **Dispositions particulières pour la qualité des parements (EQP)**

Pour les valeurs d'affaissements supérieures ou égales à 100 mm, la tolérance sur la consistance est réduite à  $\pm 20$  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.

## **8.8.3 Constituants des mortiers et bétons**

(art. 8.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

### **8.8.3.1 Granulats**

(NF EN 12620+A1, NF P 18-545, FD P 18-542, art 8.1.2.2 du fasc. 65 du CCTG)

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

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620+A1 et NF P 18-545.

L'utilisation des granulats récupérés sur l'installation de production des granulats recyclés est autorisée dans les limites et conditions fixées par l'article 8.1.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

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.

Le titulaire 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, le titulaire doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

#### **- 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 0-0,315 mm, par l'essai cinétique visé par la norme NF P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au sous-article « Additions pour bétons » du présent article « Constituants des mortiers et bétons ».

Les granulats doivent être qualifiés non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) et les granulats considérés comme potentiellement réactifs (PR), peuvent être

utilisés sous réserve que toutes les conditions du fascicule de documentation FD P 18-464 soient vérifiées.

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

Les caractéristiques des granulats doivent respecter les spécifications définies dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

### **8.8.3.2 Ciments**

(FD P 15-010, NF P 15-302, NF P 15-317, NF P 15-318, NF P 15-319, NF EN 197-1, NF EN 197-5, art. 8.1.2.1 du fasc. 65 du CCTG)

Pour chaque lot de fourniture, le titulaire procède à une vérification des emballages et bordereaux de livraison.

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

L'ensemble des opérations de transport et de stockage des liants, à partir du lieu de livraison jusqu'à la mise en œuvre, doit être conçu de manière à éviter toute cause d'atteinte à leur qualité (cf. article B1 de l'annexe B au Fascicule 65 du CCTG).

#### **Contrôle intérieur**

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.

- 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.

- Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE

La teneur maximale en ciment est limitée à 385 kg/m<sup>3</sup>.

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

- Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

### **Réaction alcali-silice RAG**

#### **Contrôle intérieur**

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.

### **Réaction sulfatique interne RSI**

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

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

Les caractéristiques du ciment et son dosage doivent respecter les spécifications définies dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

#### **8.8.3.3 Adjuvants pour bétons**

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

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

Il est rappelé que les adjuvants doivent bénéficier de la marque NF-Adjuvants ou équivalent, conformément à l'article 8.1.2.4. du fascicule 65 du CCTG.

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

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

#### **8.8.3.4 Additions pour bétons**

(NF EN 15167-1, NF EN 15167-2, NF P 18-508, NF P 18-509, NF P 18-513, NF EN 450-1, NF EN 13263-1+A1, art 8.1.2.6 du fasc. 65 du CCTG)

- 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. 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.

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

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

Si les additions sont utilisées comme correcteur de la granularité des sables ou en addition au ciment, les dosages maximaux par rapport au poids du ciment doivent respecter les spécifications définies dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

### **8.8.3.5 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.

## **8.8.4 Généralités sur les épreuves d'études, de convenance et de contrôle**

(NF EN 13670/CN, art. 8.2.1, 8.2.3 et 8.3.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle des bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les articles 8.2.1, 8.2.3 et 8.3.2 du fascicule 65 du CCTG.

La notion de famille définie dans la norme NF EN 206+A2/CN n'est pas retenue pour ce qui concerne les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle.

## **8.8.5 Étude des bétons**

(NF EN 13670/CN, art. 8.2.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions de l'article 8.2.1 du fascicule 65 du CCTG s'appliquent en considérant qu'un prélèvement comporte trois éprouvettes.

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

Pour l'application du 8.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, la fourniture d'un programme de bétonnage par partie d'ouvrage est exigée. Ce dernier doit être établi conformément à l'article 8.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

En complément des exigences du fascicule 65 du CCTG et en référence à l'article 7.2 de la norme NF EN 206+A2/CN, l'épreuve d'étude doit comporter des mesures de la résistance en compression à 2 jours. Ceci permet d'anticiper l'évolution de la montée en résistance du béton pour déterminer la durée de cure.

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

#### **Justification de la qualification des granulats**

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

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats, mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-541 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) ou potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), le titulaire doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les justificatifs et résultats d'essais prévus au fascicule de documentation FD P 18-464 pour satisfaire au niveau de prévention prescrit. 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.

### ***8.8.5.2 Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne***

#### **Généralités**

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

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

#### **Température maximale pour le niveau de prévention Bs**

Pour le niveau de prévention Bs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 75 °C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 85 °C et au moins une des six conditions de l'article 3.2 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR doit être respectée.

### ***8.8.5.3 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S***

Les caractéristiques des bétons exigées doivent respecter les spécifications définies dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

## **8.8.6 Épreuves de convenance**

(NF EN 13670/CN, art. 8.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

### ***8.8.6.1 Dispositions générales***

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

Un essai de rendement doit être effectué. Il doit permettre de vérifier l'inégalité suivante :  $0,975 < r_{\text{théorique}} / r_{\text{réelle}} < 1,025$

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

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'épreuve de convenance intègre la réalisation des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. La réalisation de ces essais est à la charge du titulaire.

### ***8.8.6.3 Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne***

Pour la prévention de la réaction sulfatique interne (RSI), dans le cas où la température Tmax évaluée selon les méthodes préconisées par l'annexe 3 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne du béton » de l'IFSTTAR, se situe à moins de 5° C de la valeur du seuil de température à considérer, l'épreuve de convenance comporte une vérification de la température atteinte à cœur d'un élément témoin en béton représentatif des conditions sur chantier.

### ***8.8.6.4 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S***

L'épreuve de convenance doit permettre de vérifier l'obtention des caractéristiques des bétons définies dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

## **8.8.7 Fabrication, transport et manutention des bétons**

(NF EN 13670/CN, NF EN 206+A2/CN, art. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG)

La fabrication, le transport et la manutention des bétons sont conformes aux exigences générales de la norme NF EN 13670/CN et de l'article 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les bétons sont fabriqués en conformité avec la norme NF EN 206+A2/CN.

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

### ***8.8.7.1 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+A2/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 agitratrices 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  $E_{eff} / Liant_{eq}$  doivent être respectées pour chaque gâchée.

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

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

Il est également demandé que l'évolution de la résistance du béton soit indiquée sur le bon de livraison ou le bordereau d'impression des pesées, afin qu'il n'y ait aucun doute sur la durée de cure nécessaire.

#### ***8.8.7.2 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.

#### **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 1 000 m<sup>3</sup> et au moins de deux pour un tas de 500 m<sup>3</sup>.

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.

#### ***8.8.7.3 Épreuve de contrôle***

(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+A2/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                                                                                |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fondations profondes              | 3 par groupe de pieux fabriqués dans la journée                                                       |
| Structures en cadres ou portiques | 3 (+1 par 100 m <sup>3</sup> supplémentaires au-delà de 300 m <sup>3</sup> ou par phase de bétonnage) |

De plus, il est effectué par le titulaire au minimum un essai de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison.

Les éprouvettes de béton, dont la fourniture est à la charge du titulaire, doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les quarante-huit heures suivant leur confection hors jours non ouvrés, et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

Par partie d'ouvrage, il est demandé un prélèvement supplémentaire aux nombres de prélèvements définis dans le tableau ci-dessus, afin de réaliser des essais en compression à 2 jours. Ceci permettra éventuellement d'adapter la durée de cure déduite des épreuves de convenance.

Les dispositions pour obtenir les conditions de conservation normalisées sont à la charge du titulaire, qui doit les préciser dans son Plan Qualité. Le respect de la fourchette des températures est notamment contrôlé obligatoirement avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

#### - 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.

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

L'épreuve de contrôle doit permettre de vérifier l'obtention des caractéristiques des bétons définies dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

### **8.8.7.4 Équipements des centrales à béton**

Il est rappelé que les centrales à béton, quel que soit leur type, doivent être équipées conformément aux exigences de l'article 8.3.1 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

## **8.9 PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES**

(fasc. 56 du CCTG, art. 5.8 et 10 du fasc. 66 du CCTG)

### **8.9.1 Processus de mise en œuvre de type industriel**

Le présent sous-article concerne les procédés de type industriel tels que définis par l'article 1.6.1.1 du

CCTP – RN141 – Chasseneuil /Roumazieres – OH11, OH12 et BR5

fascicule 56 du CCTG et notamment les procédés de galvanisation à chaud et de galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatisée.

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

- Chapitre I - Article 1.6 : Assurance de la qualité ;
- Chapitre II - Articles 2.1 & 2.2 : Métaux & Peinture ;
- Chapitre III - Article 3.1 : Cas des processus de type industriel.

#### ***8.9.1.1 Généralités***

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

#### ***8.9.1.2 Acceptation des lots de peinture***

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

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

#### ***8.9.1.3 Garanties***

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

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

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

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

#### ***8.9.1.4 Garanties de stabilité des couleurs***

Les garanties du système de protection contre la corrosion (garantie anticorrosion et garantie d'aspect) des dispositifs de retenue n'incluent pas la garantie contre les altérations de la couleur précisée dans l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG.

#### ***8.9.1.5 Autres exigences***

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

## **8.10 ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE**

(fasc. 67 titre I du CCTG)

### **8.10.1 Généralités**

L'étanchéité principale du tablier est assurée par un procédé constitué de feuilles bitumineuses préfabriquées, défini à l'article 7.2 du fascicule 67 titre I du CCTG, constitué par des Feuilles bitumineuses Préfabriquées Adhérentes (FPA).

Dans le cas des relevés réalisés avec des feuilles bitumineuses adhérentes, il conviendra de se référer aux caractéristiques mentionnées à l'article 7.2.3.2.1 du fascicule 67 titre I du CCTG.

Dans le cas des retombées réalisées avec des feuilles bitumineuses adhérentes, il conviendra de se référer aux caractéristiques mentionnées à l'article 7.2.3.2.3 du fascicule 67 titre I du CCTG.

Le procédé d'étanchéité mis en œuvre doit être titulaire d'un avis technique sur les étanchéités des ponts-routes avec support béton (du Cerema ou équivalent).

La protection des relevés d'étanchéité est assurée par une engravure comblée par un mortier article 10.2.11 du fascicule 67 titre I du CCTG.

Pour l'élaboration de son offre, le titulaire utilise les plans joints au présent CCTP comme hypothèses de base complétés par les conditions de services suivantes :

- Conditions climatiques définies au sous-article « Actions thermiques » de l'article « Actions et sollicitations » du présent CCTP) ;
- En phase de chantier, circulation (avant mise en œuvre des enrobés) d'engins d'un PTC au plus égal à 150 tonnes.

### **8.10.2 Assurance de la qualité**

Les épreuves de contrôle sont réalisées suivant les stipulations des articles 3, 8 et 10 du fascicule 67 titre I du CCTG.

## **8.11 DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE**

(NF EN 1317-5+A2)

### **8.11.1 Généralités**

Les essais de choc normalisés, nécessaires à l'obtention du marquage CE, doivent avoir été réalisés dans des conditions représentatives d'un tablier d'ouvrage d'art (implantation, ancrage...).

Le dispositif de retenue doit rompre (pièces fusibles) ou se plastifier pour ne pas endommager la structure en lui transmettant des efforts trop importants. Le titulaire fournit les efforts maximaux susceptibles d'être transmis à la structure. Ces efforts doivent pouvoir être repris sans modifier la géométrie de la structure représentée sur les plans joints au présent CCTP, moyennant un ferrailage déterminé selon les conditions du sous-article « Ancrage des dispositifs de retenue » de l'article « Justification des équipements » du chapitre 2 du présent CCTP.

Suite à un choc, les ancrages doivent pouvoir être réparés en place, pour éviter toute modification du calepinage.

### **8.11.2 Caractéristiques des dispositifs en bord libre d'ouvrage**

Le dispositif de retenue routier marqué CE en bord libre d'ouvrage doit avoir les performances suivantes :

- niveau de retenue : H2 ;
- la déflexion dynamique est inférieure à la distance entre le nu avant du dispositif de retenue et l'arrière de la longrine.

Le dispositif de retenue des véhicules assure également une fonction de garde-corps de service et répond aux dispositions de la norme NF P 98-405 relatives aux garde-corps de service.

### **8.11.3 Qualité des matériaux**

Toutes les pièces en acier, y compris les pièces d'ancrage entrant dans la constitution des dispositifs de retenue, sont aptes à la galvanisation et de classe A selon la norme NF A 35-503. Un certificat de réception « 3.1 » au sens de la norme NF EN 10204 avec indication de l'analyse chimique du lot sera fourni.

Pour les pièces en alliages d'aluminium il sera fait usage d'aluminium anodisé. Les alliages sont conformes à la norme NF EN 755-1 et sont de la série 6000 au sens de la norme NF EN 573-3+A2. Un certificat de réception « 3.1 » au sens de la norme NF EN 10204 avec indication de l'analyse chimique du lot sera fourni.

### **8.11.4 Protection contre la corrosion**

La protection contre la corrosion, y compris celle des pièces d'ancrage, est assurée par galvanisation à chaud, conformément à la norme NF EN ISO 1461, dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre, suivie d'une mise en peinture avec application automatisée (thermolaquage ou équivalent) d'un système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture sur acier, de classe de certification C4HGNV. Elle fait l'objet des garanties découlant de l'application des tableaux 6 et 7 du fascicule 56 du CCTG. Les trous éventuels nécessaires pour la libre circulation des bains de galvanisation devront être hors des cordons de soudures.

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que les zones de glissement entre les éléments du dispositif de retenue ne doivent pas être mises en peinture.

Les fixations de ces équipements à l'ouvrage seront protégées par des capsules de mastic Capsigum® ou similaires, permettant leur démontage.

### **8.11.5 Produits de scellement des fixations dans la longrine**

En cas de scellement chimique, les produits utilisés doivent bénéficier d'une Évaluation Technique Européenne (ETE) selon le Document d'Évaluation Européen (anciennement Guide d'Agrément Technique Européen) n°001 partie 5.

## **8.12 CORNICHES CANIVEAUX**

Avant tout commencement de fabrication, le titulaire soumet au maître d'œuvre, à titre de convenance, un élément témoin.

Les corniches caniveaux doivent faire l'objet de plans d'exécution établis et soumis au visa du maître d'œuvre dans les mêmes conditions que les plans d'exécution de l'ouvrage.

Les pièces constitutives en acier des corniches caniveaux en bardage métallique (y compris la boulonnerie) doivent être protégées contre la corrosion par galvanisation à chaud exécutée conformément aux indications du sous-article « Processus de mise en œuvre de type industriel » de l'article « Protection anticorrosion des parties métalliques : spécifications communes » du chapitre 3 du présent CCTP, tel que défini par l'article 1.6.1.1. du fascicule 56 du CCTG.

La masse minimale est celle définie par l'article 6.2.3 de la norme NF EN ISO 1461 pour les produits en acier d'épaisseur supérieure à 3 mm et inférieure ou égale à 6 mm.

Afin d'éviter des déformations, des dispositions spéciales sont prises en accord avec l'usine de galvanisation.

L'alliage d'aluminium est du type EN AW-6060, EN AW-6082 ou EN AW-5754 au sens des normes NF EN 485-2+A1 et NF EN 573-3+A2 pour les supports à base de profilés et du type EN AW-5754, EN AW-5083, EN AW-5086 ou EN AW-4015 au sens des mêmes normes pour les tôles des caniveaux et des bardages. Quelle que soit la partie de la corniche concernée, l'état métallurgique est défini par le fabricant en fonction des contraintes de service et des techniques de formage des pièces.

L'épaisseur minimale nominale de la tôle de bardage est strictement supérieure à 1,5 mm. Les tolérances sur l'épaisseur sont celles définies par les normes NF EN 485-3 et NF EN 485-4.

Les tôles de bardage en alliage d'aluminium reçoivent une couche de peinture à base de poudre polyester/TGIC cuite au four. La peinture et l'applicateur de cette couche sont certifiés QUALILAUQUAGE-Procédé de traitement et de thermolaquage de l'aluminium. L'épaisseur de la couche de peinture est de 50 µm au moins.

Tous les éléments de la corniche caniveau en bardage métallique sont munis de dispositifs d'isolement particuliers permettant d'empêcher la formation de couple de corrosion galvanique.

Les inserts de fixation dans la structure sont en acier inoxydable de nuance X6CrNiMoTi17-12-2 telle que définie dans la norme NF EN 10088-1. Les autres éléments de la corniche sont en matériau présentant une bonne compatibilité évitant la formation de couple de corrosion galvanique ou comportent des dispositions particulières efficaces d'isolement.

Les travaux de soudure sur acier sont conformes aux prescriptions des normes NF EN 1090-2+A1 et NF EN 1090-2/CN, tous les assemblages relevant de la classe EXC2 au sens de ces normes.

La boulonnerie doit être, au moins, de la classe de qualité 5.6 telle que définie dans la norme NF EN ISO 898-1, et conforme à la norme NF EN ISO 898-2.

Le dispositif de liaison à la structure doit pouvoir donner des degrés de liberté pour le montage de :

- ± 8 cm en x ;
- ± 15 mm en y ;
- ± 25 mm en z.

Les raccords éventuels permettent d'assurer une continuité parfaite de l'étanchéité depuis le fil d'eau en bordure de chaussée jusqu'au déversoir dans la corniche caniveau.

## **8.13 CANIVEAUX**

Les caniveaux, constitués d'asphalte coulé gravillonné, ont une composition pour une tonne proche de la suivante :

- Bitume naturel 44/50 : 80 kg ;
- Filler : 265 kg ;
- Sable 0/6 de silex ou de porphyre : 325 kg ;
- Porphyre 2/5 : 330 kg.

et donnant une indentation suivant l'essai de type B de l'article 6.6 de la norme NF EN 12697-21 de 10 à 30 dixièmes de millimètres.

Les caniveaux en forme de pente sont constitués du même béton bitumineux que celui constituant la couche de roulement.

Les caniveaux préfabriqués sont titulaires de la marque NF-Bordures et caniveaux en béton. Leur classe de résistance à la flexion telle que définie à l'article 5.3.3.2 de la norme NF EN 1340 est la classe U. Leur classe de résistance aux agressions climatiques au sens de la norme NF EN 1340 est la classe []. Leur classe de résistance à l'abrasion au sens de la norme NF EN 1340 est la classe F.

Les caniveaux sont munis d'un drain à l'interface avec l'enrobé, tel que défini sur les plans joints au présent CCTP.

## **8.14 DISPOSITIF DE DRAINAGE**

Le dispositif de drainage prévu derrière les murs est constitué d'un géotextile composite. Celui-ci est constitué, coté remblais, d'un géotextile non tissé titulaire d'un certificat de qualité pour les géotextiles, délivré par l'ASQUAL, et coté mur, d'une âme drainante en matériau imputrescible. La perméabilité normale au plan, la capacité de débit dans le plan et l'ouverture de filtration caractéristique du géotextile sont proposées par le titulaire au vu des éléments du mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP et des caractéristiques des remblais contigus. Ce dispositif de drainage est complété par un tuyau collecteur en PVC, de 150 mm de diamètre, situé au pied du mur.

## CHAPITRE 9 – EXÉCUTION DES TRAVAUX

### 9.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

#### 9.1.1 Installations de chantier

L'installation du chantier comprend les travaux suivants (liste non exhaustive) :

- les prestations définies à l'article D1.1 de l'annexe D du fascicule 65 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 ;
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier ;
- un bureau mis à la disposition du maître d'œuvre y compris le chauffage éventuel, l'éclairage, le téléphone et l'entretien ;

#### 9.1.2 Clôtures

Le chantier est clôturé ou clos. Les clôtures sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur placés tous les deux mètres. 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 PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

#### 9.1.3 Repères de nivellement

La fixation des repères de nivellement s'effectue par scellement ou par collage.

En cas de scellement, le repère est fixé dans un trou réalisé mécaniquement à un emplacement préservant les aciers de l'ouvrage de tout endommagement. Après nettoyage de ce trou par soufflage, il est scellé à l'aide d'un produit de scellement titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique. Les repères mis en œuvre avec des chevilles autoforeuses ou à expansion sont interdits.

#### 9.1.4 Implantation, piquetage

(art. 27 du CCAG Travaux, art. 7 du CCAP)

Des repères fixes maçonnés et protégés par une clôture sont mis en place par le titulaire. Leur implantation est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ces repères servent au contrôle de la géométrie de l'ouvrage, aux piquetages complémentaires ainsi qu'à la conservation des piquets.

Les dispositions de l'article 27 du CCAG Travaux 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.

### **9.1.5 Reconnaissance géotechnique complémentaire**

(NF EN 1997-2, NF EN ISO 22476-15)

La réalisation d'une campagne de reconnaissance complémentaire dans le cadre d'une étude géotechnique d'exécution (mission G3) est soumise au visa préalable du maître d'œuvre (nature, profondeur des sondages, types d'essais in situ ou en laboratoire).

Les sondages sont réalisés dès le début de la période de préparation du chantier.

Conformément à la G2PRO, un sondage destructif de 30 m de profondeur est à effectuer a minima au droit de chaque pieux de l'OH 12.

Les sondages destructifs font l'objet de l'enregistrement des paramètres de forage suivants (liste non exhaustive) :

- vitesse d'avancement ;
- pression sur l'outil ;
- couple de rotation ;
- pression d'injection.

Au cours d'un même sondage, la pression sur l'outil sera conservée constante.

Le titulaire rédige une note de synthèse qui comprend :

- un plan de repérage des principaux essais effectués ;
- le log stratigraphique de chacun des sondages sur lequel sont reportés les profondeurs et les natures des formations rencontrées, la cote (dans le repère défini au sous-article « Altimétrie » du chapitre 1 du présent CCTP) de début de forage et les résultats des essais ;
- les résultats bruts des essais in situ et des essais de laboratoire ;
- au droit de chaque zone sondée, un récapitulatif des principaux résultats obtenus (nature et caractéristiques des sols rencontrés), avec leur interprétation vis-à-vis de la valeur de la cote de fondation à atteindre, et vis-à-vis des hypothèses de calcul à prendre en compte.

Les résultats de cette reconnaissance géotechnique complémentaire doivent obligatoirement être pris en compte dans la conception et la justification des appuis concernés.

### **9.1.6 Atelier météo**

Le chantier est équipé d'un thermomètre hygromètre et d'un anémomètre enregistreur fonctionnant en permanence.

Les conditions météorologiques prévues à 5 jours doivent être affichées et corrigées 24 heures à l'avance.

## **9.2 DÉBROUSSAILLEMENT – DÉMOLITIONS – DÉCAPAGE**

(fasc. 2 du CCTG)

### **9.2.1 Décapage de terre végétale**

(art. 5.3.1 et 6.4.1 du fasc. 2 du CCTG)

Après purge des racines, souches et débris de toute sorte, le titulaire décape la terre végétale située dans

la zone du chantier sur une épaisseur de 30 cm puis la met en dépôt provisoire.

## **9.3 SEMELLES ET RADIERS DE FONDATION**

(fasc. 68 du CCTG)

### **9.3.1 Fouilles pour fondations**

#### ***9.3.1.1 Généralités***

Sont considérés comme fouilles pour fondations, tous les déblais exécutés au droit des semelles, radiers, massifs, qu'il s'agisse de fondations directes sur le sol, ou d'éléments de liaison de fondations profondes.

Pour les fouilles réalisées sans blindage, le volume pris en compte est celui d'une pyramide tronquée définie comme indiqué sur les plans de terrassement de chacun des ouvrages joints au présent DCE.

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 soit mis en dépôt en un lieu désigné par le maître d'œuvre, soit évacués, conformément aux prescriptions du SOGED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

#### ***9.3.1.2 Protection contre les eaux de ruissellement***

La protection contre les eaux de ruissellement ou les eaux d'infiltration est soumise à l'article 2.5.3 du fascicule 68 du CCTG et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

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

#### ***9.3.1.3Purges***

Les purges seront réalisées conformément à l'article 2.5.4 du fascicule 68 du CCTG et la substitution sera réalisé par du gros béton ou GNT 0/300 .

### **9.3.2 Remblaiement des fouilles**

(NF P 94-093, NF P 98-331, art. 5.8 du fasc. 2 du CCTG, art. 1.8.2 du fasc. 68 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 des fouilles, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats des semelles des appuis (engins de compactage lourd, plaques vibrantes, etc.).

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes au guide technique « Terrassements des remblais et des couches de forme (Fascicules N°1 Principes généraux et N°2 Annexes techniques) » du Cerema. Elles sont soumises au visa du maître 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.

### **9.3.3 Tolérances**

(art. 1.9.2 du fasc. 68 du CCTG)

La fouille libère l'espace fixé par les plans. Aucun écart par défaut n'est admis. Les sur-profondeurs des divers points du fond de fouille par rapport aux niveaux fixés sont inférieures à 5 cm. Les écarts en plan par excès doivent être inférieurs à 10 cm.

### **9.3.4 Spécifications particulières relatives aux fondations directes sur le sol**

(art. 2 du fasc. 68 du CCTG)

#### ***9.3.4.1 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 acceptées par le maître d'œuvre.

#### ***9.3.4.2 Essais et contrôles***

(art. 2.6.2 du fasc. 68 du CCTG)

Des essais 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.

### **9.3.5 Spécifications particulières relatives aux éléments de liaison de fondations profondes**

Les articles du chapitre 2 du fascicule 68 du CCTG sont rendus applicables également aux éléments de liaison de fondations profondes (semelles ou radiers).

## **9.4 FONDATIONS PAR PIEUX EXÉCUTÉS EN PLACE ET PUITES**

(NF EN 1536+A1, art. 3 du fasc. 68 du CCTG)

### **9.4.1 Dispositions constructives**

(Annexe Q de la NF P94-262 COMPIL 1 ; 3.3 du fasc. 68 du CCTG)

#### ***9.4.1.1 Pieux forés tubés***

Les pieux sont réalisés à partir d'un forage dont les parois sont maintenues par un tubage perdu sur toute la hauteur des argiles et forés simple dans le calcaire et les marnes. Ils sont remplis de béton et armés.

### **9.4.2 Implantation**

(8.1.1 de la NF EN 1536+A1 ; 3.5.1 du fasc. 68 du CCTG)

L'implantation des pieux est donnée sur les plans joints au présent CCTP.

CCTP – RN141 – Chasseneuil /Roumazières – OH11, OH12 et BR5

Sauf indications contraires dans les spécifications d'exécution, les pieux doivent être construits conformément aux tolérances géométriques suivantes (cf. norme NF EN 1536+A1).

Les tolérances d'implantation maximales sont les suivantes :

| Pieux en béton armé                    | A terre |
|----------------------------------------|---------|
| En plan                                | 12 cm   |
| Pieux verticaux, défaut de verticalité | 2 cm/m  |

Pour la mesure des déviations d'exécution, le centre du pieu foré au niveau de la tête du pieu est considéré comme étant le centre de gravité des armatures longitudinales.

Lorsque d'autres tolérances que celles citées ci-dessus sont prescrites ou permises, vis-à-vis des exigences de construction, des conditions de sol, du matériel de forage disponible ou d'un niveau d'arase très bas, elles doivent avoir fait l'objet d'un accord avant le début des travaux.

La tolérance de profondeur d'exécution est de 0,25 m. Si la profondeur réelle dépasse la base de pieu théorique de plus de 0,25 m, le titulaire propose au visa du maître d'œuvre les dispositions techniques permettant le contrôle d'intégrité jusqu'à la base du pieu.

### **9.4.3 Mise en œuvre**

(3.5 du fasc. 68 du CCTG)

Les niveaux de pied des pieux 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.

#### **9.4.3.1 Forage**

Les engins de forage doivent avoir une capacité de forage supérieur de 3 m à la profondeur des pieux.

Une rallonge sans pales pénétrant sur une longueur maximale de 3 m dans le sol est autorisée en tête. Dans ce cas, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre vis-à-vis des paramètres de dimensionnement sur la hauteur de rallonge.

#### **9.4.3.2 Armatures**

(3.5.3 du fasc. 68 du CCTG)

Les armatures sont préfabriquées en cages. Les cages sont raboutées par recouvrement ou par procédés mécaniques type manchons de raboutage, le procédé sera soumis au visa du maître d'œuvre.

Les armatures sont entreposées et manipulées de façon à éviter leur pollution et des déformations susceptibles de porter atteinte à l'usage prévu tant lors de la mise en œuvre que lors du bétonnage.

Des dispositifs de calage sont prévus sous forme d'écarteurs rigides fixés sur les armatures longitudinales. Quatre (4) écarteurs sont disposés par niveaux, espacés au maximum de deux (2) mètres.

### **9.4.3.3 Tubes d'auscultation**

(3.4.4 du fasc. 68 du CCTG)

Les tubes d'auscultation sont nettoyés avec un produit de dégraissage. Ils sont ensuite fixés à la cage d'armatures par un dispositif empêchant tout déplacement et toute déformation pendant la descente de la cage puis pendant le bétonnage. En haut, ils dépassent de 0,50 m l'arase de bétonnage. En bas, les tubes de diamètres 50/60 mm descendent jusqu'en fond de pieu, les tubes de diamètres 102/114 mm étant eux arrêtés à 0,20 m du fond de pieu.

### **9.4.3.4 Bétonnage**

(3.5.4 du fasc. 68 du CCTG)

Lors de bétonnage à l'aide d'un tube plongeur, l'amorçage est l'opération qui consiste à introduire les premières gâchées de béton dans le forage. Pour cette phase particulière, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre une procédure permettant de favoriser l'effet de chasse et de se prémunir de la ségrégation, du délavage et de la pollution du premier béton.

Dans le cas d'utilisation de plusieurs tubes plongeurs :

- l'amorçage doit être simultané dans chacun des tubes ;
- les tubes plongeurs doivent être disposés et alimentés de manière à assurer une remontée et un écoulement du béton raisonnablement uniformes.

Le bétonnage de la totalité de chaque pieu doit être possible avant tout début de prise du béton déjà mis en œuvre. Si le volume des pieux est trop important pour que cette exigence puisse être satisfaite, le titulaire justifie auprès du maître d'œuvre les modalités adoptées pour le bétonnage.

Lors du bétonnage d'un pieu, le niveau de béton frais dans le pieu et dans les pieux voisins doit être vérifié.

La hauteur de garde minimale de 2 m doit être respectée entre le niveau de béton frais et la base du tubage provisoire.

En dehors de la phase d'amorçage, l'immersion d'un tube plongeur dans le béton frais ne doit jamais être inférieure à 1,5 m. C'est le cas en particulier lors du démontage des éléments du tube, et lors de la récupération et du démontage des éléments d'un tubage provisoire.

Une courbe de bétonnage, donnant le volume de béton consommé avec un pas maximal de 2 m, est établie pour chaque pieu.

### **9.4.3.5 Curage du fond de pieu**

Le forage du pieu est arrêté au-dessus de la cote prévue. Le curage du fond de pieu est alors réalisé immédiatement avant l'équipement et le bétonnage pour atteindre la cote prévue. Si cette condition n'est pas satisfaite, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre les dispositions adaptées qu'il compte prendre.

### **9.4.3.6 Recépage**

Le recépage comporte :

- une phase obligatoire d'enlèvement du béton durci au terme de laquelle le titulaire vérifie la qualité du béton sur la totalité de la section à la cote d'arase ;
- éventuellement une purge par débordement ou enlèvement directement dans le forage de béton frais.

Le volume total recépé ne peut être inférieur à celui correspondant à un diamètre de hauteur de pieu ou largeur B de barrette.

Si l'élimination du béton de qualité insuffisante amène le niveau réel de recépage au-dessous du niveau théorique, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre la procédure de reprise (reconstitution du pieu

jusqu'au niveau d'arase par exemple).

#### **9.4.4 Surveillance, essais et contrôles**

(NF EN 1536+A1 ; 3.6 du fasc. 68 du CCTG)

En complément de la surveillance et des contrôles menés suivant les stipulations du 3.6 du fascicule 68 du CCTG, les modalités et essais suivants sont effectués.

##### **9.4.4.1 Surveillance**

(3.6.3 du fasc. 68 du CCTG)

Pour chaque pieu, le titulaire remet au maître d'œuvre un compte rendu intégré au journal de chantier et conforme à la norme NF EN 1536+A1, dont la liste des éléments est précisée comme suit :

- pour les techniques de tarière continue creuse, un enregistrement graphique des paramètres de forage et de bétonnage ;
- pour les autres techniques la courbe de bétonnage ;
- l'altimétrie du béton et des armatures en fin de bétonnage par rapport à un repère altimétrique fixe et clairement identifié.

La liste des éléments composant le compte rendu est non exhaustive. Elle est adaptée aux techniques mises en œuvre et aux conditions de sols.

Ces différentes observations doivent faire l'objet d'un compte-rendu comprenant un dépouillement et une analyse. En cas d'écarts importants vis-à-vis des procédures d'exécution, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre et met à jour la procédure d'exécution.

##### **9.4.4.2 Pieu de convenance**

(3.6.1 du fasc. 68 du CCTG)

Ce pieu est réalisé dans le cadre du marché de travaux, il permet d'ajuster les procédures de surveillance, de contrôle et d'exécution.

Toute zone homogène du point de vue géotechnique doit faire l'objet d'un pieu de convenance. Ce pieu peut être un pieu de l'ouvrage définitif et doit être réalisé à proximité d'un sondage de reconnaissance.

À proximité d'avoisinants ou d'ouvrages existants sensibles ou dans les configurations où des incertitudes résiduelles caractérisent la méthode d'exécution retenue, le pieu de convenance ne doit pas être un pieu de l'ouvrage.

Le pieu de convenance fait l'objet de la part du titulaire d'un document de suivi sur lequel sont consignés tous les éléments permettant de valider les procédures particulières de mise en œuvre. Ces éléments viennent compléter le compte rendu individuel pour chaque pieu foré. Il s'agit a minima de :

- la coupe stratigraphique rencontrée en réalisant des prélèvements de sol même très remaniés tous les mètres et à tout changement de lithologie. Les échantillons sont conservés à l'abri des précipitations et du gel durant toute la durée du chantier.
- les procédures particulières d'excavation (outil utilisé, tenue et soutien des parois de forage) ;
- et le cas échéant :
  - la procédure de mise en œuvre des armatures ou des éléments préfabriqués ;
  - les caractéristiques du béton ou coulis : consistance, densité ou viscosité le cas échéant, confection de deux (2) échantillons soit six (6) éprouvettes pour mesures de résistance à 7 et 28 jours ;
  - la procédure d'amorçage du bétonnage ou la procédure de mise en place du coulis ;
  - la procédure de recépage sur béton frais.

En cas d'écarts importants vis-à-vis des procédures d'exécution, le titulaire soumet sans délai au visa du maître d'œuvre les dispositions complémentaires qu'il envisage et met à jour la procédure d'exécution.

#### **9.4.4.3 Essais de contrôle sur les pieux définitifs**

(NF P 94-160-1)

##### **- Auscultation sonique**

Conformément à l'annexe Q de la norme NF P 94-262 COMPIL 1, l'intégralité des pieux doit être contrôlée.

Les pieux font l'objet d'un contrôle par auscultation sonique effectué par un laboratoire choisi et rémunéré par le maître de l'ouvrage. Ce contrôle est exécuté conformément à la norme NF P 94-160-1, avant recépage et dès que l'âge du béton des pieux est supérieur à 7 jours.

Pendant ce contrôle, il est procédé à une vérification des longueurs de pieux et à une identification des zones à recéper. Il est d'autre part recherché toute singularité du béton conformément à la norme NF P 94-160-1.

Si aucune singularité n'est rencontrée, ce contrôle est considéré comme satisfaisant.

Si une singularité est détectée, le titulaire ouvre une fiche de non-conformité et procède à des investigations complémentaires (études, essais, carottages, etc.). Si celles-ci ne permettent pas de lever la non-conformité, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre les dispositions qu'il envisage de prendre pour pallier ce défaut (investigations, études complémentaires, pieu supplémentaire, etc.).

##### **- Carottages des pointes de pieux**

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer, au titre du contrôle extérieur, des carottages des pointes de pieux, afin de vérifier la qualité du contact en pointe entre le béton et le sol. Si l'examen de ces carottes met en valeur la présence de malfaçons (béton délavé, poches de boue ou de sédiments, desserrage ou remaniement du terrain, etc.), le titulaire procède à ses frais à une injection des pointes de pieux défectueuses. Il soumet au préalable au visa du maître d'œuvre une procédure de réparation précisant :

- la composition du coulis d'injection ;
- le mode opératoire des travaux ;
- les contrôles d'efficacité de la réparation.

## **9.5 OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPÉCIAUX**

(NF EN 13670/CN, art. 5 du fasc. 65 du CCTG)

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

### **9.5.1 Classement des ouvrages provisoires**

(art. 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.

## **9.5.2 Exécution des ouvrages provisoires**

(art. 5.3.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le titulaire veille particulièrement à n'omettre aucune des précautions suivantes :

- les pièces horizontales successives sont arrimées l'une à l'autre d'une manière continue jusqu'à leurs deux extrémités où elles sont butées sur les maçonneries en place ;
- aux points où des actions concentrées s'exercent sur des pièces non pleines, des calages assurent l'étalement de ces actions et empêchent le déversement ;
- aucune tige destinée à être utilisée en traction ou en compression ne doit travailler en flexion, notamment à ses attaches ;
- tous les vides qui se produisent entre des pièces réputées jointives jusqu'au jour du bétonnage sont bourrés de mortier.

## **9.5.3 Flèches et déformations**

(art. 5.3 du fasc. 65 du CCTG)

### **9.5.3.1 Étalements**

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

### **9.5.3.2 Cintres**

Les flèches maximales des cintres sous l'action du béton frais doivent être inférieures à  $l/2000 + 2$  cm où  $l$  désigne la portée du cintre, exprimée en centimètres. Cette valeur peut 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.

## **9.6 COFFRAGES**

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

### **9.6.1 Procédures**

(art. 5.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

La procédure prévue à l'article 5.8.3 du fascicule 65 du CCTG est complétée par une description des conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles.

Les trous résultant de la présence des tiges ou supports de coffrage ne sont rebouchés que si cette action est indispensable soit au fonctionnement d'un système de drainage ou d'étanchéité placé derrière le parement concerné soit à la durabilité du parement (cas d'une pièce de fixation métallique abandonnée dans le béton).

#### **9.6.1.1 Épreuve 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 « Épreuves de convenance » de l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

Cette épreuve de convenance nécessite la réalisation dans les conditions du chantier, des éléments témoins précisés à l'article « Épreuves de convenance » du présent CCTP.

### **9.6.1.2 Obligation de résultats**

(FD P 18-503)

Chaque parement doit respecter les exigences de l'article 8.8.2.1 du fascicule 65 du CCTG pour la classe de parement qui lui est affectée par le sous-article « Traitement des parties vues » du chapitre 1 du présent CCTP. Pour l'appréciation du critère de texture E, tel que défini à l'article 5.2 du FD P 18-503, la distance d'observation est de 2 m.

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.

### **9.6.2 Coffrages pour parements fins**

(art. 5.4.5 et 8.8.2.1.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les constituants du coffrage doivent être acceptés par le maître d'œuvre et faire l'objet d'essais de convenance.

Dans le cas d'utilisation de contre-plaqué non peint, le nombre de réemploi des panneaux est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les systèmes d'attache nécessitant un ragréage ne sont pas autorisés.

Les coffrages pour parements fins ne doivent comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution.

Il est prévu de mettre un film anti-bullage.

Les arêtes de bétonnage sont traitées de la façon suivante : en chanfrein.

### **9.6.3 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.

D'autre part, compte tenu des risques de salissures inhérents au chantier, les parements des appuis et des longrines sont protégés pendant toute la durée du chantier par un revêtement provisoire synthétique (film plastique de type Polyane® de forte épaisseur, bâches renforcées, etc.). Le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre la nature de ce revêtement et son mode de fixation sur les parties à protéger.

### **9.6.4 Réparations d'imperfections et de non-conformités**

(NF EN 13670/CN, art. 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.

## **9.7 TRAITEMENTS DE SURFACE**

### **9.7.1 Badigeon pour parois en contact avec les terres**

Les produits sont préparés et mis en œuvre conformément aux indications de la fiche technique du fabricant.

### **9.7.2 Produit anti-graffiti et anti-affiches**

La mise en œuvre du produit anti-graffiti et anti-affiches s'effectue conformément aux recommandations du fabricant et aux conclusions de l'épreuve de convenance. Les parements à traiter, qui doivent avoir au moins vingt-huit jours, bénéficient au minimum d'un nettoyage au jet à haute pression. Les graffitis éventuels sont enlevés. Le traitement est arrêté sur un joint de coffrage horizontal, sur une cannelure s'il en est prévu ou sur un profilé horizontal provisoire garantissant une limite supérieure nette.

## **9.8 ARMATURES DE BÉTON ARME**

(NF A 35-027, NF EN 13670/CN, art. 6.2 à 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

La mise en œuvre des armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les articles 6.2, 6.3, 6.4 et 6.5 du fascicule 65 du CCTG .

### **9.8.1 Fabrication des armatures**

(NF A 35-027, NF EN 13670/CN, art. 6.2, 6.3 et 6.5 du fasc. 65 du CCTG)

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

Pour l'application des 6.3 (2) et 6.3 (3) de la norme NF EN 13670/CN, le titulaire doit respecter les diamètres des mandrins précisés dans le tableau 8.1N des normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1.

Pour l'application du 6.3 (4) de la norme NF EN 13670/CN, le transport, le stockage et la manutention des armatures sont effectués conformément à l'article 6.2.3 du fascicule 65 du CCTG et les armatures font l'objet d'un contrôle de réception conformément à l'article 6.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.3 (5) de la norme NF EN 13670/CN, le redressage d'armatures pliées accidentellement est interdit. Cependant, pour les armatures laissées en attente et pliées accidentellement ou volontairement pliées dans les boîtes d'attente, le redressage est autorisé sous réserve de respecter les exigences de l'article 6.5.5 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.3 (6) de la norme NF EN 13670/CN, le façonnage sur chantier d'aciers livrés en couronne ou en fardeau n'est admis que si l'atelier forain est certifié NF-Armatures. Toutefois, le façonnage dans les coffrages peut-être admis sous réserve de respecter les exigences fixées à l'article 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

### **9.8.2 Soudage**

(NF A 35-027, NF EN 13670/CN, art. 6.4 du fasc. 65 du CCTG)

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13670/CN, il est rappelé tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables (sous-article « Aciers » de l'article « Armatures de béton armé » du présent CCTP).

Pour l'application du 6.4 (4) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification NF-Armatures ou équivalente couvrant l'opération d'assemblage par soudage permettent de satisfaire les exigences relatives au soudage par point. Par ailleurs, les soudures exécutées sur chantier doivent être effectuées conformément à l'article 6.4 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification NF-Armatures ou équivalente couvrant l'opération d'assemblage par soudage précisant la mention « assemblage par soudage transmettant les efforts » permettent de satisfaire les exigences relatives à la jonction d'armatures par soudage. Par ailleurs, les jonctions d'armatures par soudage exécutées sur chantier doivent être effectuées conformément à l'article 6.4 du fascicule 65 du CCTG.

### **9.8.3 Pose des armatures**

(NF A 35-027, NF EN 13670/CN, art. 6.5 et 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

La pose d'armatures pour béton est effectuée par des entreprises certifiées AFCAB-Pose d'armatures du béton. Toutefois, il est admis que la pose puisse également être assurée par le titulaire dans les conditions définies à l'article 6.5.1 du fascicule 65 du CCTG.

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

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

Le façonnage dans les coffrages n'est admis que dans les conditions fixées à l'article 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

L'assemblage et la jonction des armatures sont exécutés conformément aux articles 6.5.2 et 6.5.3 du fascicule 65 du CCTG.

Les écarts admissibles sur la position des armatures sont définis à l'article 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

### **9.8.4 Enrobage des armatures**

(NF EN 13670/CN, art. 6.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les enrobages des aciers passifs de l'ouvrage sont définis dans les articles du chapitre 2 du présent CCTP précisant les justifications par le calcul de chaque partie d'ouvrage.

Le respect des exigences du chapitre 4.13.3 du présent CCTP autorise l'adoption d'une tolérance d'exécution  $D_{c_{dev}}$  de 5 mm.

Si, de plus, les exigences complémentaires figurant à la clause 4.4.1.3 (3) des normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, sont également respectées (les ferraillements sensibles font l'objet de dessins de détail à grande échelle précisant les enrobages et les façonnages et des éléments témoin sont confectionnés en tant que de besoin), il est autorisé d'adopter une

tolérance d'exécution  $Dc_{dev}$  de 0 mm.

Les écarts admissibles sur l'enrobage des armatures sont définis à l'article 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

### **9.8.5 Maîtrise de la conformité**

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

Le contenu des procédures d'exécution est conforme aux exigences de l'article 6.6.1 du fascicule 65 du CCTG.

Le contrôle intérieur est exécuté conformément aux exigences de l'article 6.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

Le titulaire met le maître d'œuvre en mesure de s'assurer du bon déroulement du contrôle intérieur des armatures posées, avec un préavis suffisant pour lui permettre d'assurer un contrôle extérieur.

Ce contrôle extérieur porte sur l'ensemble des opérations nécessaires à la mise en œuvre des armatures : de la conformité des produits approvisionnés (aciers, armatures, dispositif de rabouillage...), à la vérification de la conformité de la pose vis-à-vis des plans d'exécution, jusqu'au contrôle de l'enrobage après bétonnage, le maître d'œuvre se réservant le droit d'effectuer ses propres mesures et contrôles.

## **9.9 BÉTONS**

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

### **9.9.1 Béton de propreté**

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

### **9.9.2 Bétonnage sous conditions de températures particulières**

(NF EN 13670/CN, art. 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 inférieure 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 de températures particulières.

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.

#### ***9.9.2.1 Bétonnage par temps froid***

(NF EN 13670/CN, art. 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.

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

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

### **9.9.2.2 Bétonnage par temps chaud**

L'effet nocif de certains facteurs atmosphériques (vent, ensoleillement, hygrométrie basse, etc.) est considérablement accru par temps chaud. Ces facteurs peuvent notamment compromettre l'obtention des résistances requises, augmenter le retrait, provoquer des fissurations superficielles nuisibles à l'aspect et à la durabilité du béton. En l'absence de choix d'un liant approprié (faibles teneurs en sulfates, aluminat 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 de l'article 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.

### **9.9.3 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.

### **9.9.4 Cure**

(NF EN 13670/CN, art. 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 à l'article 8.5.2 du fascicule 65 du CCTG.

La durée de cure est définie à l'article 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.

### **9.9.5 Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne**

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

### **9.9.6 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel**

#### ***9.9.6.1 Méthodologie de mise en œuvre***

Le béton ne doit présenter ni ressuage, ni zone riche en mousse. Les surfaces non coffrées sont talochées sans excès afin d'éviter les remontées d'eau et de laitance ; à cet effet, il est interdit d'utiliser des taloches ou des truelles métalliques.

Il est recommandé de limiter le délai entre le début de la mise en œuvre du béton et son achèvement à 90mn à une température ambiante de 10 °C, à 75mn à 20 °C et à 60mn à 25 °C. Dans le cas de délais plus importants justifiés par le titulaire, le Plan Qualité précise les dispositions à prendre pendant le bétonnage.

Dans le cas de préfabrication, le titulaire prend soin de positionner le moule de façon à ne pas avoir de surface coffrée subverticale à fruit positif et à privilégier les surfaces à fruit négatif.

Le choix de l'huile ou de la cire pour la protection des coffrages est effectué pour limiter au maximum le bullage. Le titulaire applique régulièrement celle-ci de façon à éviter toute accumulation pouvant se mélanger à la laitance, ce qui donnerait une peau de très mauvaises caractéristiques mécaniques et esthétiques.

Compte tenu de la présence de bulles d'air dans les bétons G et G+S, le titulaire les met en œuvre au perrivateur par couches de faible épaisseur pour permettre aux grosses bulles d'air d'éclater à la surface du béton frais tout en évitant une vibration trop énergique qui provoquerait une ségrégation.

L'aspect des parements ne doit être ni trop lisse, ni glacé. Le bullage moyen est jugé par rapport à l'échelle 3 du FD P 18-503, soit une surface maximale par bulle de 0,3 cm<sup>2</sup>, une profondeur maximale de 2 mm et une surface de bullage inférieure à 2 %.

#### ***9.9.6.2 Traitement thermique***

Dans le cas d'un traitement thermique, la température du béton doit rester inférieure d'au moins 5 °C au seuil de température correspondant au niveau de prévention de la réaction sulfatique interne prescrit pour la partie d'ouvrage concernée.

Si un traitement thermique du béton est réalisé, les essais des épreuves d'études, convenances et contrôles sont effectués sur des échantillons ayant subi le même traitement thermique.

#### ***9.9.6.3 Cure et mûrissement***

Une cure très soignée avant et après démoulage est réalisée par le titulaire sur le béton de façon à éviter la fissuration et la microfissuration de peau et pour assurer une bonne hydratation de la peau. Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires pour que le décoffrage ou démoulage et le stockage s'effectuent sans que l'écart entre la température du béton et la température ambiante dépasse 30 °C pour des températures

ambiantes positives et 15 °C pour des températures ambiantes négatives.

Le béton ne doit pas être exposé à des températures négatives avant d'avoir atteint au moins 15 MPa de résistance en compression.

### **9.9.7 Joint d'étanchéité en élastomère**

Un joint d'étanchéité de type « Waterstop » ou équivalent est prévu entre les deux demi-ouvrages et entre les murs en ailes et les piédroits.

## **9.10 ÉTAT DE SURFACE DU TABLIER**

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'état de surface fait l'objet d'une acceptation du maître d'œuvre par référence à l'article 8 du fascicule 67 titre I du CCTG.

## **9.11 ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE**

(fasc. 67 titre I du CCTG)

### **Généralités**

La mise en œuvre de l'étanchéité en section courante, assurée par un procédé constitué de Feuilles bitumineuses Préfabriquées sous Alphalte (FPA) coulé de 25 mm d'épaisseur minimale, adhérentes ou semi-indépendantes, est conforme aux stipulations du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG, y compris pour ses :

- raccords (extrémités d'ouvrage comportant des joints de dilatation) ;
- raccordements (dispositifs d'évacuation des eaux pluviales).

Les raccordements sont décrits dans le cahier des charges de mise en œuvre du procédé utilisé.

La continuité de l'étanchéité doit être assurée lors du raccordement avec les éléments à fixer (support de dispositifs de retenue routiers, poteaux d'éclairage, ...), et notamment au niveau des platines et des vis de fixation. Les raccordements sont décrits dans le cahier des charges de mise en œuvre du procédé utilisé.

## **9.12 ÉTANCHÉITÉ DES RELEVÉS ET RETOMBÉES**

(Fasc. 67 titre I du CCTG)

La mise en œuvre de l'étanchéité des relevés, assurée par le procédé en feuilles bitumineuses préfabriquées type FPM ou FPA, adhérentes, est conforme aux stipulations du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG.

Les raccordements sont décrits dans le cahier des charges de mise en œuvre du procédé utilisé.

## **9.13 DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE**

(NF EN 1317-5+A2)

### **9.13.1 Dessins d'exécution**

Les documents d'exécution des dispositifs de retenue marqués CE comprennent :

- les dessins d'exécution des dispositifs de retenue ;
- le détail des dispositifs d'extrémités et des raccordements éventuels avec les dispositifs de retenue des accès ;
- un plan définissant de façon précise les emplacements prévus pour les pièces d'ancrage.

### **9.13.2 Fabrication et montage**

La fabrication et le montage des dispositifs de retenue marqués CE sont réalisés conformément aux prescriptions de la notice de montage.

Les montants des dispositifs de retenue marqués CE doivent être verticaux, c'est-à-dire perpendiculaires au plan défini par la platine qui est horizontal à  $\pm 1$  mm près, mesuré sur sa surface.

La tolérance :

- pour faux aplomb des montants est égale à 0,5 cm sur la hauteur ;
- pour faux alignement en plan ou en hauteur est égale à 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités de l'assise.

Le scellement des pièces d'ancrage et la fixation définitive des montants des dispositifs de retenue marqués CE n'interviennent qu'après vérification par le maître d'œuvre du parfait positionnement de ces parties.

La longueur des ancrages dans le béton doit tenir compte des calages et des renformis de toute nature pour respecter les profondeurs d'ancrage données par le fournisseur.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités de l'assise.

Le béton de scellement des pièces d'ancrage est fabriqué, transporté et mis en œuvre dans les mêmes conditions que le béton de la longrine d'ancrage. Son surfaçage est soigné de telle sorte que l'eau ne puisse séjourner au pied des montants.

### **9.13.3 Reconditionnement des surfaces protégées**

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier sont convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis reçoivent, en l'absence d'humidité, l'application de peinture riche en zinc.

L'épaisseur de la peinture mise en œuvre est supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Lorsque la surface des défauts à reconditionner dépasse 20 % de la surface totale des dispositifs de retenue marqués CE, la peinture de reconditionnement est généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

La mise en peinture est effectuée par un applicateur titulaire de la marque ACQPA-Peinture anticorrosion/Certification des opérateurs.

### **9.13.4 Ancrage en cas de fixation par scellement chimique**

#### **9.13.4.1 Généralités**

Les forages et les scellements sont fonctions du cahier des charges du produit de scellement spécifié dans le sous-article « Produits de scellement des fixations dans la longrine » de l'article « Dispositifs de retenue

marqués CE » du chapitre 3 du présent CCTP.

La mise en œuvre du scellement est conforme à l'ETE et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

#### **9.13.4.2 Épreuves de convenance**

Préalablement aux travaux, des épreuves de convenance doivent être réalisées en présence du maître d'œuvre dans le but de déterminer et valider la procédure d'exécution.

Un essai de convenance doit concerner deux (2) fixations au minimum.

Les essais de convenance englobent l'essai d'arrachement afin de s'assurer que la rupture de la partie fusible de la fixation se produit avant son arrachement.

### **9.14 BARRIÈRES DE SÉCURITÉ EN BÉTON COULÉES EN PLACE MODÈLES SÉPARATEURS GBA/DBA/LBA**

(NF P 98-426, FD P 98-427)

#### **9.14.1 Dessins d'exécution des ouvrages**

Les documents d'exécution des barrières de sécurité en béton coulées en place modèles séparateurs GBA/DBA/LBA, comprennent :

- les dessins d'exécution des barrières de sécurité en béton coulées en place modèles séparateurs GBA/DBA/LBA ;
- le détail des dispositifs d'extrémités et des raccordements éventuels avec les dispositifs de retenue des accès.

#### **9.14.2 Fabrication et réalisation**

La fabrication et la mise en œuvre des barrières de sécurité en béton coulées en place modèles séparateurs GBA/DBA/LBA sont réalisées conformément aux normes NF P 98-426 et FD P 98-427.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités de l'assise.

### **9.15 CORNICHES CANIVEAUX**

La mise en place et la fixation des corniches caniveaux sont exécutées suivant les indications portées sur les plans d'exécution correspondants et suivant la procédure prévue au PAQ.

Les tolérances sur les éléments en place des corniches caniveaux en bardage métallique sont les suivantes :

- tolérances de forme relatives aux parements :  $\pm 5$  mm de planéité d'ensemble sous la règle de 2 m, et  $\pm 2$  mm de planéité locale sous la règle de 20 cm ;
- tolérances sur les dimensions extérieures :  $\pm 1$  cm ;
- écarts dans le profil en long de la ligne supérieure de la corniche :  $\pm 5$  mm sur 10 m par rapport à une parallèle à la ligne rouge du projet.

-

### **9.16 CANIVEAUX**

Les caniveaux fils d'eau en asphalte gravillonné sont exécutés sur une largeur de 25 cm et une épaisseur

variable entre 6 et 8 cm.

Ils sont réalisés avant mise en place des enrobés à l'aide de coffrages verticaux.

Les caniveaux fils d'eau en enrobés sont réalisés par une forme de pente de la chaussée.

Les tolérances d'exécution des caniveaux préfabriqués sont les suivantes :

- tolérances sur les dimensions extérieures :  $\pm 1$  cm ;
- écarts dans le profil en long de la ligne supérieure du caniveau :  $\pm 5$  mm sur 10 m par rapport à une parallèle à la ligne rouge du projet.

La tolérance de planéité sur le caniveau fini est de 2 mm sur 2 m.

Après la réalisation des caniveaux et avant la mise en place des enrobés, un drain longitudinal métallique est posé contre les caniveaux pour assurer le drainage de l'interface couche de roulement/étanchéité.

## **9.17 GRAVE NON TRAITÉE**

(NF P 98-115 ; Fasc. 25 du CCTG)

### **Mise en œuvre**

Les prescriptions de compactage sont fondées sur le contrôle de densité tel que défini au 7.5.2 de la norme NF P 98-115.

Le niveau de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau  $q_3$ .

L'épaisseur maximale des couches à compacter est de 20 centimètres.

## **9.18 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 géosynthétiques dans les systèmes de drainage et de filtration » du Comité Français des Géosynthétiques, 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.

### **Couche de protection**

Une couche de protection est réalisée conformément au 6.5.6.1 de la norme NF P 98-115.

## **9.19 REMBLAIS CONTIGUS**

(fasc. 2 du CCTG)

### **9.19.1 Volume des remblais contigus**

Le volume des remblais contigus est calculé d'après leur définition donnée dans les plans joints au présent CCTP.

### **9.19.2 Mise en œuvre des remblais contigus**

(art. 5.8 et 6.9 du fasc. 2 du CCTG)

CCTP – RN141 – Chasseneuil /Roumazieres – OH11, OH12 et BR5

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 au guide technique « Terrassements des remblais et des couches de forme (Fascicules N°1 Principes généraux et N°2 Annexes techniques) » de l'IDRRIM. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Les niveaux de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau  $q_3$  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 pénétro-densitographe au moins à la fin de la mise en œuvre.

## **9.20 TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES DE L'OUVRAGE FINI**

(art. 10 du fasc. 65 du CCTG, art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

### **9.20.1 Tolérances générales sur l'implantation et les dimensions générales des ouvrages**

La tolérance des ouvrages en état définitif par rapport à leur profil en long théorique est limité à  $\pm 10$  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 des ouvrages en état définitif par rapport à leur tracé en plan théorique est limité à  $\pm 10$  mm en tout point.

La tolérance d'implantation des axes d'appuis est limitée à  $\pm 10$  mm, par rapport à leur implantation théorique.

L'erreur de positionnement d'un appui quelconque par rapport à un autre appui est limitée à  $\pm 10$  mm.

### **9.20.2 Tolérances élémentaires**

Les tolérances élémentaires finales pour les ouvrages en béton armé, conformes aux stipulations de l'article 10 du fascicule 65 du CCTG, sachant que si plusieurs tolérances peuvent s'appliquer, seulement la plus sévère est retenue.

## **9.21 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL**

(art. 37 du CCAG Travaux, art. 4.5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG Travaux, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage défini à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG.

## **9.22 ÉPREUVES DE L'OUVRAGE**

### **9.22.1 Généralités**

Les épreuves de chargement de l'ouvrage sont organisées et exécutées selon les modalités précisées dans l'annexe 1 du guide technique « Épreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes » du Sétra. 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.

### **9.22.2 Épreuves par poids mort et poids roulant**

L'ouvrage OH 11 subit les épreuves de chargement définies à l'article 1 « Ouvrage pour lequel aucune mesure de déformation n'est requise » de l'annexe 1 du guide technique « Épreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes » du Sétra.

L'ouvrage OH 12 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 « Épreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes » du Sétra.

Le titulaire établit la note de calcul des épreuves 2 mois avant la date prévue pour celles-ci. Cette note est soumise au visa du maître d'œuvre qui dispose d'un de 15 jours ouvrés pour faire ses remarques éventuelles.

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 15 jours ouvrés après les essais, le titulaire fournit le procès-verbal des essais et la note d'interprétation des essais prévue à l'article 2.5 de l'annexe 1 du guide technique « Épreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes » du Sétra.

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 s'effectue sur chaque rive de l'ouvrage en 3 points.

Des repères de nivellement sont placés sur chaque rive de l'ouvrage, à chaque point de mesure et au droit de chaque ligne d'appui. Ils sont destinés à réaliser les épreuves et à suivre l'évolution de l'ouvrage dans le futur. Ils sont nivelés ou mesurés avant et après épreuves et sont reportés sur un plan coté.

Le titulaire doit fournir et installer à ses frais en se conformant aux prescriptions du maître d'œuvre, les échafaudages et passerelles nécessaires pour visiter les différentes parties des ouvrages au cours des essais (appuis, faces latérales et intrados du tablier).

Le maître d'œuvre assure les inspections des ouvrages de manière contradictoire avec le titulaire.

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.

Les véhicules constituant ces charges doivent présenter leur fiche de pesée avant le démarrage des épreuves.