

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

(CCTP)

Acheteur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Direction Interdépartementale des Routes Centre Ouest

Représentant du pouvoir adjudicateur (RPA)

Le Directeur Interdépartemental des Routes Centre-Ouest habilité par
l'arrêté du 1^{er} décembre 2023

Objet du marché

**RN147 - aménagement d'un créneau de dépassement entre Limoges et
Bellac à Berneuil (87)**

section courante et rétablissements

Table des matières

| | |
|--|----|
| CHAPITRE I - DISPOSITIONS GÉNÉRALES..... | 11 |
| 1.1 PRÉAMBULE..... | 11 |
| 1.2 OBJET DU MARCHÉ..... | 11 |
| 1.3 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES COMMUNES..... | 11 |
| 1.3.1 Généralités..... | 11 |
| 1.4 CONSISTANCE DES TRAVAUX..... | 12 |
| 1.4.1 Installations, travaux préparatoires et signalisation..... | 12 |
| 1.4.2 Terrassements, matériaux d'apport, arases traitées et couche de forme..... | 13 |
| 1.4.3 Assainissement..... | 14 |
| 1.4.4 Chaussées..... | 14 |
| 1.4.5 Équipements..... | 15 |
| 1.4.6 Exploitation sous chantiers..... | 15 |
| 1.5 CONTRAINTES IMPOSÉES AU CHANTIER..... | 15 |
| 1.5.1 Généralités..... | 15 |
| 1.5.2 Contraintes géotechniques..... | 16 |
| 1.5.3 Contraintes liées au à l'arrêté préfectoral portant autorisation environnementale relatif à l'aménagement de la RN147..... | 16 |
| L'ensemble de ces contraintes est résumé dans le PGRE..... | 16 |
| 1.5.4 Contraintes liées à la protection des espèces protégées..... | 16 |
| 1.5.5 Contraintes liées aux réseaux..... | 16 |
| 1.5.6 Contraintes liées à la circulation publique..... | 17 |
| 1.5.7 Relations avec les riverains..... | 17 |
| 1.5.8 Contraintes d'exploitation routière..... | 17 |
| 1.5.9 Contraintes de délais et de phasages..... | 18 |
| 1.6 RÉFÉRENTIELS TECHNIQUES..... | 18 |
| CHAPITRE II - TERRASSEMENT, ASSAINISSEMENT, CHAUSSÉES..... | 19 |
| 2.1 GÉNÉRALITÉS..... | 19 |
| 2.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX..... | 19 |
| 2.2.1 Nivellement et planimétrie..... | 19 |
| 2.2.1.1 Caractéristiques générales..... | 19 |
| 2.2.1.2 Tracés en plan – Profils en long..... | 19 |
| 2.2.1.3 Profils en travers..... | 19 |
| 2.2.1.3.1 La section courante du créneau de Berneuil..... | 19 |
| 2.2.1.3.2 Desserte Lassalle, Savignac et Nord Ouest..... | 20 |
| 2.2.1.3.4 Desserte Est..... | 20 |
| | 20 |
| 2.2.1.4 Description des ouvrages terminés..... | 20 |
| 2.2.1.4.1 Terrassements généraux..... | 20 |
| 2.2.1.4.2 Couche de forme..... | 21 |
| 2.2.1.4.3 Assainissement..... | 21 |
| 2.2.1.4.4 Réalisation des corps de chaussées..... | 21 |
| Section courante du créneau..... | 21 |
| 2.3 ORGANISATION ET PRÉPARATION DES TRAVAUX..... | 22 |
| 2.3.1 Opérations à exécuter par le Maître d'Œuvre..... | 22 |
| 2.3.2 Opérations à exécuter par l'entrepreneur..... | 22 |
| 2.3.3 Conduite des travaux..... | 24 |
| 2.3.4 Direction et coordination des travaux..... | 24 |

| | |
|---|----|
| 2.4 PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX..... | 24 |
| 2.4.1 Forme et consistance du programme..... | 25 |
| 2.4.1.1 Programme général..... | 25 |
| 2.4.1.2 Programme partiel..... | 25 |
| 2.4.2 Liste non-exhaustive des contraintes du programme..... | 25 |
| 2.4.2.1 <i>État</i> des lieux des voiries (Article 8.5 du C.C.A.P.)..... | 26 |
| 2.4.2.2 Circulation et accès de chantier..... | 26 |
| 2.4.2.3 Phasage des travaux..... | 26 |
| 2.4.3 Agrément et mise à jour du programme..... | 26 |
| 2.4.4 Établissement de l'état prévisionnel des dépenses..... | 26 |
| 2.5 INSTALLATIONS, ORGANISATION, SÉCURITÉ ET HYGIÈNE DES CHANTIERS.... | 26 |
| 2.5.1 Installations de chantier..... | 26 |
| 2.5.1.1 Projet d'installations de chantier..... | 26 |
| 2.5.1.2 Aménagements des plate-formes..... | 27 |
| 2.5.1.3 Remise en état..... | 27 |
| 2.5.1.4 Gardiennage du chantier..... | 28 |
| 2.6 SIGNALISATION DE CHANTIER..... | 28 |
| 2.6.1 Préambule – Généralités..... | 28 |
| 2.6.2 Signalisation de police et directionnelle..... | 28 |
| 2.6.3 Accès de chantier..... | 28 |
| 2.6.4 Signalisation propre au chantier..... | 28 |
| 2.7 LABORATOIRE DE CHANTIER..... | 29 |
| 2.8 PROVENANCE ET RÉCEPTION DES MATÉRIAUX ET PRODUITS..... | 30 |
| 2.9 GESTION DE LA QUALITÉ – PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ..... | 31 |
| 2.9.1 Généralités..... | 31 |
| 2.9.1.1 Spécifications – Prescriptions..... | 31 |
| 2.9.1.2 Responsable Assurance Qualité (R.A.Q.)..... | 32 |
| 2.9.1.3 Missions du contrôle externe..... | 32 |
| 2.9.1.4 Points critiques et points d'arrêts..... | 33 |
| 2.9.2 Consistance du P.A.Q..... | 33 |
| 2.9.2.1 Situation et consistance des travaux..... | 33 |
| 2.9.2.2 Organisation générale, encadrement responsable et affectation des tâches..... | 33 |
| 2.9.2.3 Choix des matériaux et fournitures..... | 33 |
| 2.9.2.4 Maîtrise des fournisseurs et sous-traitants..... | 33 |
| 2.9.2.5 Procédures d'exécution..... | 34 |
| 2.9.2.6 Gestion des interfaces..... | 34 |
| 2.9.2.7 Organisation des contrôles..... | 34 |
| 2.9.2.8 Tableau récapitulatif des contrôles prescrits par le Maître d'Ouvre..... | 34 |
| 2.9.2.9 Gestion des non-conformités et mise en place des actions correctives..... | 40 |
| 2.9.2.10 Documents de suivi..... | 40 |
| 2.9.2.11 Modalités d'évaluation..... | 41 |
| 2.9.3 Phases d'établissement et d'application du P.A.Q..... | 41 |
| 2.10 SCHÉMA ORGANISATIONNEL DE GESTION ET D'ÉLIMINATION DES DÉCHETS | 41 |
| 2.11 ÉTUDES D'EXÉCUTION..... | 42 |
| 2.11.1 Contenu des études d'exécution..... | 42 |
| 2.11.2 Établissement et suivi du plan de mouvement des terres..... | 43 |
| 2.11.3 Études – Chaussées..... | 44 |
| 2.11.4 Étude du phasage..... | 44 |
| 2.12 PIQUETAGE – IMPLANTATION – OPÉRATIONS TOPOGRAPHIQUES..... | 44 |
| 2.12.1 Piquetage général..... | 44 |

| | |
|---|----|
| 2.12.2 Conservation du piquetage et du bornage..... | 45 |
| 2.12.3 Piquetage principal..... | 45 |
| 2.12.4 Piquetage complémentaire..... | 45 |
| 2.13 SUJÉTIONS LIÉES AUX RÉSEAUX..... | 46 |
| 2.13.1 Dispositions relatives aux canalisations d'eau..... | 46 |
| 2.13.2 Dispositions relatives aux canalisations électriques..... | 46 |
| 2.14 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT..... | 47 |
| 2.14.1 Présentation du Plan de Respect de l'Environnement..... | 47 |
| 2.14.2 Contenu du Plan de Respect de l'Environnement..... | 47 |
| 2.15 JOURNAL DE CHANTIER..... | 49 |
| 2.16 DOSSIER DE RÉCOLEMENT..... | 49 |
| 2.17 STIPULATIONS COMPLÉMENTAIRES..... | 50 |
| 2.18 SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ..... | 50 |
| CHAPITRE III - TERRASSEMENTS, GNT, TRAITEMENT DES ARASES, COUCHE DE FORME..... | 51 |
| 3.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX..... | 51 |
| 3.1.1 Nature des travaux..... | 51 |
| 3.1.2 Condition du contrôle de l'exécution..... | 51 |
| 3.1.3 Description des travaux..... | 51 |
| 3.2 PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES TRAVAUX..... | 52 |
| 3.2.1 Utilisation des sols en remblais..... | 52 |
| 3.2.2 Couche de forme..... | 53 |
| 3.2.3 Terre végétale..... | 53 |
| 3.2.4 Graines pour engazonnement..... | 53 |
| 3.2.4.1 Engazonnement sur terre végétale..... | 53 |
| 3.2.4.2 Semis..... | 54 |
| 3.2.4.3 Délai de garantie..... | 54 |
| 3.2.5 Eau pour traitement de sol..... | 54 |
| 3.2.6 Graves non-traitées (couche de forme et accotements)..... | 55 |
| 3.2.6.1 Caractéristiques des matériaux..... | 55 |
| 3.2.6.2 Vérification..... | 55 |
| 3.2.6.3 Approvisionnement des granulats..... | 56 |
| 3.2.7 Matériaux rocheux (purgés et base drainante)..... | 56 |
| 3.2.8 GRANULATS POUR ENDUITS..... | 56 |
| 3.2.8.1 Caractéristiques des gravillons..... | 56 |
| 3.2.8.2 Provenance des granulats..... | 56 |
| 3.2.8.3 Approvisionnement des granulats..... | 57 |
| 3.2.8.4 Vérification et admission..... | 57 |
| 3.2.9 Fraisats..... | 57 |
| 3.2.9.1 Provenance des matériaux..... | 57 |
| 3.2.9.2 Mise en œuvre des matériaux..... | 57 |
| 3.2.10 Géotextile..... | 57 |
| 3.2.10.1 Généralités..... | 57 |
| 3.2.10.2 Produits et matériaux..... | 58 |
| 3.2.10.3 Mise en place des géotextiles..... | 58 |
| 3.2.11 Enduit d'imprégnation pour couche de forme..... | 59 |
| 3.3 MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX..... | 59 |
| 3.3.1 Dégagement des emprises..... | 59 |
| 3.3.1.1 Souches, broussailles..... | 59 |
| 3.3.1.2 Démolitions de maçonneries..... | 59 |

| | |
|---|----|
| 3.3.2 Mouvement de terres..... | 59 |
| 3.3.2.1 Principes généraux..... | 59 |
| 3.3.3 Conditions de transport – Circulation de chantier..... | 60 |
| 3.3.3.1 Généralités..... | 60 |
| 3.3.3.2 Pistes de chantier et d'accès aux dépôts et aux installations..... | 61 |
| 3.3.3.3 Utilisation de la voie publique..... | 61 |
| 3.3.3.4 Transports d'engins et circulations d'engins..... | 61 |
| 3.3.4 Terre végétale..... | 61 |
| 3.3.4.1 Décapage..... | 61 |
| 3.3.4.2 Dépôts et reprise sur dépôt de terre végétale..... | 62 |
| 3.3.4.3 Revêtement..... | 62 |
| 3.3.4.4 Engazonnement..... | 62 |
| 3.3.5 Déblais..... | 62 |
| 3.3.5.1 Définition et nature des déblais..... | 62 |
| 3.3.5.2 Classification des déblais en rocher non compact..... | 63 |
| 3.3.5.3 Méthodes et moyens d'exécution des déblais..... | 63 |
| 3.3.5.3.1 Généralités..... | 63 |
| 3.3.5.3.2 Exécution des déblais généraux..... | 65 |
| 3.3.5.3.3 Exécution des déblais rocheux..... | 65 |
| 3.3.5.3.3.1 Prescriptions à l'emploi d'engins explosifs..... | 65 |
| 3.3.5.3.3.2 Prescriptions à l'emploi d'engins de forte puissance..... | 65 |
| 3.3.5.3.4 Exécution des déblais pour fouilles..... | 66 |
| 3.3.5.3.5 Épuisements – Écoulement des eaux..... | 67 |
| 3.3.5.3.6 Purges..... | 68 |
| 3.3.5.3.6.1 Exécution des purges..... | 68 |
| 3.3.5.3.6.2 Remblaiement des purges..... | 68 |
| 3.3.6 Remblais..... | 68 |
| 3.3.6.1 Définition des remblais..... | 68 |
| 3.3.6.2 Préparation initiale, purges localisées, réglage et compactage des assises..... | 69 |
| 3.3.6.3 Mise en œuvre des remblais généraux..... | 69 |
| 3.3.6.4 Tolérances..... | 70 |
| 3.3.6.5 Contrôle du compactage des remblais..... | 71 |
| 3.3.6.6 Aménagement de la partie supérieure des terrassements..... | 71 |
| 3.3.6.6.1 Nature et provenance des matériaux..... | 72 |
| 3.3.6.6.2 Méthodes et moyens d'exécution..... | 72 |
| 3.3.6.6.3 Performances en tout point de l'arase terrassement de le 2x2 voies et des voies de rétablissements..... | 72 |
| 3.3.6.7 Remblaiement des fouilles..... | 72 |
| 3.3.7 Couche de forme et couche de réglage..... | 73 |
| 3.3.7.2 Approvisionnement des granulats..... | 73 |
| 3.3.7.2.1 Approvisionnement..... | 73 |
| 3.3.7.2.2 Contrôle et admission..... | 73 |
| 3.3.7.2.2.1 Définition des lots de production..... | 73 |
| 3.3.7.2.2.2 Contrôle intérieur..... | 73 |
| 3.3.7.2.2.3 Contrôle extérieur..... | 73 |
| 3.3.7.2.2.4 Admission des granulats..... | 73 |
| 3.3.7.3 Répandage et régalinge..... | 73 |
| 3.3.7.4 Compactage..... | 73 |
| 3.3.7.5 Performances..... | 74 |
| 3.3.7.5.1 Contrôles topographiques..... | 74 |

| | | |
|---|--|----|
| 3.3.7.5.2 | Contrôle des granulats et de la mise en œuvre..... | 75 |
| 3.3.7.5.3 | Contrôle fourniture..... | 75 |
| 3.3.7.5.4 | Contrôle de mise en œuvre..... | 75 |
| 3.3.8 | Décharges et dépôts..... | 75 |
| 3.3.9 | Traitement des sols..... | 76 |
| 3.3.9.1 | Description des travaux – sols à traiter..... | 76 |
| 3.3.9.2 | Généralités..... | 77 |
| 3.3.9.3 | Chaux..... | 78 |
| 3.3.9.4 | Eau pour traitement..... | 79 |
| 3.3.9.5 | Planches d'essais et de référence..... | 79 |
| 3.3.9.6 | Épandage..... | 80 |
| 3.3.9.7 | Malaxage des sols en place..... | 80 |
| 3.3.9.8 | Compactage..... | 81 |
| 3.3.9.9 | Arrosage..... | 81 |
| 3.3.9.10 | Régilage et réglage des arases traitées..... | 81 |
| 3.4 | CONTRÔLES..... | 81 |
| 3.4.1 | Tolérances d'exécution..... | 81 |
| 3.4.2 | Contrôle du compactage..... | 82 |
| 3.4.2.1 | Matériel de compactage..... | 82 |
| 3.4.2.2 | Planches d'essai de compactage..... | 82 |
| 3.4.2.3 | Contrôles à la charge de l'entrepreneur..... | 82 |
| 3.4.3 | Insuffisance de compactage..... | 82 |
| 3.4.4 | Déformabilité et portance des remblais et des plate-formes – Support de chaussées..... | 83 |
| CHAPITRE IV - ASSAINISSEMENT, RÉTABLISSEMENT HYDRAULIQUE, DRAINAGE, BUSES SÈCHES..... | | 84 |
| 4.1 | NATURE DES TRAVAUX..... | 84 |
| 4.2 | CONDITIONS DU CONTRÔLE DE L'EXÉCUTION..... | 84 |
| 4.3 | DESCRIPTION DES TRAVAUX..... | 84 |
| 4.3.1 | Consistance des travaux..... | 84 |
| 4.3.2 | Description des travaux..... | 84 |
| 4.3.3 | Canalisations..... | 85 |
| 4.3.4 | Canalisation en béton..... | 85 |
| 4.3.5 | Canalisations en PEHD..... | 85 |
| 4.3.6 | Drains agricoles et collecteurs de drain..... | 85 |
| 4.4 | ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS EN BÉTON..... | 86 |
| 4.4.1 | Généralités..... | 86 |
| 4.4.2 | Regards de visite (norme NF P 16.342)..... | 86 |
| 4.4.4 | Passages batraciens..... | 86 |
| 4.5 | ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS..... | 87 |
| 4.5.1 | Grilles et tampons..... | 87 |
| 4.5.2 | Échelons..... | 87 |
| 4.6 | SABLES POUR POSE DE TUYAUX D'ASSAINISSEMENT..... | 87 |
| 4.6.1 | Qualité..... | 87 |
| 4.6.2 | Contrôle..... | 88 |
| 4.7 | PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES – COORDINATION – ÉCOULEMENT DES EAUX..... | 88 |
| 4.7.1 | Prescriptions générales – Coordination..... | 88 |
| 4.7.2 | Canalisations situées dans les remblais..... | 88 |
| 4.7.3 | Écoulement des eaux superficielles..... | 88 |
| 4.8 | FOSSÉS ET CUNETTES..... | 88 |
| 4.8.1 | Fossés et cunettes en pleine terre..... | 88 |

| | |
|--|-----|
| 4.9 EXÉCUTION DES FOUILLES ET TRANCHÉES..... | 89 |
| 4.9.1 Les fouilles..... | 89 |
| 4.9.2 Étalements et blindage..... | 89 |
| 4.9.3 Drainage sous canalisation – ouvrage de consolidation – Épuisements..... | 90 |
| 4.9.4 Contrôle et réception..... | 90 |
| 4.9.5 Rémunération..... | 90 |
| 4.10 POSE DES CANALISATIONS ET DES ACCESSOIRES..... | 90 |
| 4.10.1 Pose des canalisations en tranchée..... | 90 |
| 4.10.2 Assemblage – Façon et pose des joints..... | 91 |
| 4.10.3 Sujétions particulières..... | 91 |
| 4.11 REMBLAIEMENT DES FOUILLES..... | 91 |
| 4.11.1 Remblaiement des tranchées et remise en état du sol..... | 91 |
| 4.11.2 Remblaiement des tranchées sous les voies existantes..... | 91 |
| 4.11.3 Contrôle et réception..... | 92 |
| 4.12 ÉPREUVES DES CANALISATIONS ET ESSAIS DU RÉSEAU..... | 92 |
| 4.12.1 Épreuves des joints et canalisations principales..... | 92 |
| 4.13 CONSTRUCTION DES OUVRAGES ANNEXES..... | 92 |
| 4.13.1 Autres ouvrages annexes..... | 92 |
| 4.13.2 Fourreaux..... | 92 |
| 4.13.3 Chambres de tirage et mise à la côte..... | 92 |
| CHAPITRE V – CRÉATION ET AMÉNAGEMENT DE BASSINS..... | 93 |
| 5.1 TERRASSEMENTS..... | 93 |
| 5.1.1 Déblais..... | 93 |
| 5.1.2 Remblais..... | 93 |
| 5.1.3 Fond de forme..... | 94 |
| 5.1.3.1 Identification du matériau en fond de forme..... | 94 |
| 5.1.3.2 Compactage du fond de forme..... | 94 |
| 5.1.3.3 Réception du fond de forme..... | 94 |
| 5.1.4 Rampe et piste d'accès..... | 94 |
| 5.1.5 Végétalisation des talus..... | 94 |
| 5.2 OUVRAGE DE DÉRIVATION (BY-PASS)..... | 95 |
| 5.3 OUVRAGE DE SORTIE DU BASSIN (OUVRAGE SIPHOÏDE)..... | 95 |
| 5.4 DISPOSITIF D'ÉTANCHÉITÉ PAR GÉOMEMBRANE..... | 96 |
| 5.4.1 Description des travaux..... | 96 |
| 5.4.2 Dispositions générales..... | 97 |
| 5.4.3 Drainage des eaux et des gaz..... | 97 |
| 5.4.4 Spécifications de la géomembrane PEHD..... | 97 |
| 5.4.5 Perméabilité..... | 98 |
| 5.4.6 Spécifications des joints de la géomembrane..... | 98 |
| 5.4.7 Conformité des matériaux du dispositif d'étanchéité..... | 98 |
| 5.4.8 Mise en œuvre..... | 98 |
| 5.4.9 Contrôle global de l'étanchéité..... | 99 |
| 5.4.10 Réfection de géomembrane..... | 99 |
| 5.5 PROTECTION DU DEG EN FOND DE BASSIN..... | 99 |
| 5.6 ÉVACUATEUR DE CRUE..... | 99 |
| 5.7 MURET LONGITUDINAL..... | 99 |
| 5.8 PANNEAU D'INFORMATION..... | 99 |
| 5.9 CLÔTURE ET PORTAIL..... | 99 |
| 5.9.1 Clôture à grillage torsadé..... | 100 |
| 5.10 Particularités liées à la PSE – bétonnage fond de bassin et rampe..... | 100 |

| | |
|---|-----|
| Description des travaux..... | 100 |
| Mise en œuvre..... | 100 |
| Contrôle et essais..... | 100 |
| CHAPITRE VI – CHAUSSEES..... | 101 |
| 6.1 OBJET..... | 101 |
| 6.2 DESCRIPTION ELEMENTAIRE DES TRAVAUX..... | 101 |
| 6.2.1 ÉTAT PRÉVISIONNEL DES TRAVAUX..... | 101 |
| 6.2.2 Profil en long..... | 102 |
| 6.2.3 Profil en travers..... | 102 |
| 6.3 CONSTITUANTS..... | 102 |
| 6.3.1 PROVENANCE DES CONSTITUANTS..... | 102 |
| 6.3.2 GRANULATS..... | 102 |
| 6.3.3 Granulats béton bitumineux semi grenu (BBSG)..... | 103 |
| 6.3.4 Granulats Grave Bitume..... | 103 |
| 6.3.5 Stockage des granulats..... | 103 |
| 6.3.6 Agrégats à recycler..... | 104 |
| 6.3.7 FINES D'APPORTS..... | 105 |
| 6.3.8 LIANTS HYDROCARBONÉS..... | 105 |
| 6.3.8.1 Nature et caractéristiques..... | 105 |
| 6.3.8.2 Conditions de stockage..... | 105 |
| 6.3.9 DOPES ET ADDITIFS..... | 105 |
| 6.4 PRESCRIPTIONS DE FABRICATION ET DE MISE EN OEUVRE..... | 106 |
| 6.4.1 COMPOSITIONS ET CARACTÉRISTIQUES..... | 106 |
| 6.4.1.1 Compositions..... | 106 |
| 6.4.1.2 Caractéristiques des enrobés..... | 106 |
| 6.4.2 FABRICATION..... | 106 |
| 6.4.2.1 Niveau et capacités des centrales..... | 106 |
| 6.4.2.2 Dosage des granulats..... | 107 |
| 6.4.2.3 Chauffage et déshydratation des granulats..... | 107 |
| 6.4.2.4 Stockage et chargement des enrobés..... | 107 |
| 6.4.2.5 Étalonnage..... | 107 |
| 6.4.2.6 Bons d'identification..... | 107 |
| 6.4.3 TRANSPORT..... | 107 |
| 6.4.4 MISE EN ŒUVRE..... | 108 |
| 6.4.4.1 FRAISAGE ET ENGRAVURES..... | 108 |
| 6.4.4.2 BALAYAGE DES CHAUSSEES..... | 108 |
| 6.4.4.3 COUCHE D'ACCROCHAGE..... | 108 |
| 6.4.4.3.1 Conditions générales..... | 109 |
| 6.4.4.3.2 Répandage..... | 109 |
| 6.4.4.3.3 Guidage..... | 109 |
| 6.4.4.3.4 Conditions météorologiques défavorables..... | 109 |
| 6.4.4.3.5 Joints longitudinaux..... | 109 |
| 6.4.4.3.6 Joints transversaux de reprise..... | 109 |
| 6.4.4.3.7 Raccordements définitifs à la voirie existante..... | 110 |
| 6.4.5 COMPACTAGE..... | 110 |
| 6.5 CONTRÔLES..... | 110 |
| 6.5.1 Contrôle des constituants..... | 110 |
| 6.5.2 Contrôle de fabrication et de mise en œuvre..... | 110 |
| 6.5.2.1 Contrôle de fabrication des enrobés..... | 110 |
| 6.5.2.2 Contrôles de mise en œuvre des enrobés..... | 111 |

| | |
|---|-----|
| 6.5.3 Plan de contrôle extérieur..... | 112 |
| 6.5.4 SPÉCIFICATIONS ET CONTRÔLE DE CONFORMITÉ..... | 112 |
| 6.5.4.1 Épreuve de contrôle de fabrication..... | 112 |
| 6.5.4.2 Plan de contrôle externe :..... | 115 |
| 6.6 RÉCOLEMENT..... | 115 |
| 6.7 RISQUE AMIANTE..... | 116 |
| 6.7.1 Présence d'amiante..... | 116 |
| | 116 |
| CHAPITRE VII – DISPOSITIFS DE RETENUE..... | 117 |
| 7.1 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES..... | 117 |
| 7.1.1 Dispositif de retenue métallique CE..... | 117 |
| 7.1.1.1 Spécifications des composants..... | 117 |
| 7.1.1.2 Provenance des dispositifs de retenue..... | 117 |
| 7.1.1.3 Contrôle des composants des dispositifs de retenues..... | 117 |
| 7.1.1.4 Protection contre la corrosion..... | 117 |
| 7.1.2 Dispositif de retenue béton..... | 117 |
| 7.1.2.1 Spécifications des composants..... | 117 |
| 7.1.2.1 Provenance des matériaux..... | 118 |
| 7.1.2.2 Contrôle des composants des dispositifs de retenue..... | 119 |
| 7.1.2.2 Contrôle de la mise en œuvre des dispositifs de retenue..... | 119 |
| 7.1.2.4 Spécifications normatives..... | 119 |
| 7.1.2.5 Description des travaux..... | 119 |
| 7.1.3 Fournitures diverses..... | 120 |
| 7.1.3.1 Raccordements entre dispositif de retenue..... | 120 |
| 7.1.3.2 Dispositifs brevetés non soumis à la certification..... | 120 |
| 7.1.4 Contrôles..... | 121 |
| 7.1.4.1 Contrôle des composants certifiés ou agréés..... | 121 |
| 7.1.4.2 Contrôle des pièces non homologuées ou certifiées ou système CE..... | 121 |
| 7.1.4.3 Validité des certifications, homologations et agréments..... | 122 |
| 7.2 Mode d'Exécution des travaux..... | 122 |
| 7.2.1 Dispositif de retenue métallique CE..... | 122 |
| 7.2.1.1 Choix des dispositifs de retenue métalliques conformes aux normes européennes | 122 |
| | 122 |
| 7.2.1.2 Prise en compte de la résistance du sol..... | 122 |
| 7.2.1.3 Prise en compte de la présence de réseaux..... | 122 |
| 7.2.1.4 Extrémités de dispositifs de retenue métalliques..... | 122 |
| 7.2.1.5 Rehausse des dispositifs de retenue..... | 123 |
| 7.2.2 Dispositif de retenue béton..... | 123 |
| 7.2.2.1 Emploi de machine à coffrage glissant..... | 123 |
| 7.2.2.2 Préparation du support..... | 123 |
| 7.2.2.3 Mise en place du béton..... | 123 |
| 7.2.2.4 Prise en compte de la résistance du sol..... | 125 |
| CHAPITRE VIII – DIVERS (MARQUAGE, SIGNALISATION, PLANTATION, ...)..... | 126 |
| 8.1 FOURNITURE DE MATÉRIAUX..... | 126 |
| 8.1.1 Fourreaux..... | 126 |
| 8.1.2 Béton d'enrobage..... | 126 |
| 8.1.3 Chambres de tirage et regards..... | 126 |
| 8.1.4 Pose des fourreaux et des chambres..... | 127 |
| 8.1.4.1 Pose des fourreaux..... | 127 |
| 8.1.4.2 Pose des chambres..... | 127 |

| | |
|--|-----|
| 8.2 SIGNALISATION HORIZONTALE..... | 127 |
| 8.2.1 Documents techniques contractuels..... | 128 |
| 8.2.1.1 Généralités..... | 128 |
| 8.2.1.2 Documents généraux..... | 128 |
| 8.2.2 Travaux à réaliser..... | 128 |
| 8.2.3 Produits employés..... | 128 |
| 8.2.4 Principes de marquage..... | 129 |
| 8.2.5 Agrément des matériaux..... | 130 |
| 8.2.6 Contrôles..... | 130 |
| 8.3 SIGNALISATION VERTICALE DE POLICE ET DIRECTIONNELLE..... | 131 |
| 8.3.1 Description et consistance des travaux..... | 131 |
| 8.3.2 Dépose des panneaux et supports existants..... | 131 |
| 8.3.3 Études d'exécution..... | 132 |
| 8.3.3.1 Piquetage, implantation..... | 132 |
| 8.3.3.2 Panneaux, mâts et supports..... | 132 |
| 8.3.3.2.1 Les supports..... | 132 |
| 8.3.3.2.2 Revêtement..... | 133 |
| 8.3.3.2.3 Caractéristiques des panneaux..... | 133 |
| 8.3.3.2.4 Fixation des panneaux..... | 133 |
| 8.3.3.2.5 Définition des actions et sollicitations..... | 133 |
| 8.3.3.3 Fouilles et massifs de béton..... | 133 |
| 8.3.3.3.1 Généralités..... | 133 |
| 8.3.3.3.2 Exécution des fouilles..... | 133 |
| 8.3.3.3.3 Bétons pour massifs de fondation..... | 134 |
| 8.3.3.4 Livraison, montage, pose, finition et nettoyage..... | 135 |
| 8.3.3.4.1 Occultation de faible durée..... | 135 |
| 8.3.3.4.2 Orientation des panneaux..... | 135 |
| 8.3.3.5 Récolement – dossier d'ouvrage..... | 135 |
| 8.4 PLANTATIONS..... | 136 |
| 8.4.1 Origine, provenance et qualité des fournitures..... | 136 |
| 8.4.2 caractéristiques générales..... | 136 |
| 8.4.3 Liste des végétaux..... | 136 |
| 8.4.4 Exécution des travaux..... | 136 |
| 8.5 CLÔTURE..... | 137 |
| 8.5.1 Généralités..... | 137 |
| 8.5.2 Grillage enterré..... | 137 |
| 8.5.3 Poteaux..... | 138 |
| 8.5.4. Mode d'exécution des travaux..... | 139 |

CHAPITRE I - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

1.1 PRÉAMBULE

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

1.2 OBJET DU MARCHÉ

Le présent marché est consacré aux travaux de terrassements, assainissement et chaussées (T.A.C.) de l'aménagement d'un créneau de dépassement à Berneuil

Les travaux consistent en :

— la réalisation des terrassements, assainissement et chaussées des remblais de la section courante du créneau (P1 à P97), de la desserte Lassalle Panissac, la desserte Nord Ouest, la desserte Est et la desserte de Savignac jusqu'à la couche de roulement, y compris l'assainissement provisoire en phase travaux, les équipements (dispositifs de retenue, signalisation verticale directionnelle et police, signalisation horizontale...) pour mise en circulation du créneau de Berneuil à l'issue des travaux ;

— la réalisation de 6 passages petite faune (buses sèches Ø1000) ;

— la réalisation d'1 passage à batraciens composé de 4 dalots ;

— la réalisation des bassins de rétention n°1 et 2 ;

— la réalisation des aménagements paysagers ;

— la mise en place des clôtures définitives ;

— le raccordement du créneau sur la RN147 actuelle, comprenant la réalisation des chaussées, le raccordement des assainissements, la signalisation horizontale et l'exploitation sous chantier.

1.3 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES COMMUNES

1.3.1 Généralités

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit la consistance des travaux, les spécifications des matériaux et produits pour la réalisation du créneau.

Le présent marché traite les travaux :

1. de terrassement des sections courantes pour le créneau de Berneuil, ainsi que des dessertes locales et des rétablissements des voiries locales ;
2. d'assainissement de l'ensemble du secteur, de la réalisation de 2 bassins et de l'évacuation des eaux vers les exutoires naturels ;
3. permettant la transparence écologique : réalisation de passages petites faunes et passage de batraciens ;
4. de chaussées sur l'intégralité du secteur national et communal ;

5. d'équipements (dispositifs de retenue, signalisation verticale - directionnelle et police – et horizontale, clôtures provisoires et définitives).

Le créneau, les dessertes et les rétablissements sont destinés à être mis en circulation dès l'issue du chantier.

Le présent CCTP est établi par référence aux dispositions du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) et des normes en vigueur.

1.4 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le marché comprend toutes les études, toutes les fournitures, procédures, transports, matériels, mise en œuvre et prestations diverses nécessaires à l'exécution complète des travaux listés ci-après :

1.4.1 Installations, travaux préparatoires et signalisation

- Les études d'exécution pour tous les travaux à réaliser au titre du présent marché qui comprennent notamment (liste non exhaustive) :
 - les plans d'implantation, profils en long et profils en travers particuliers ;
 - les notes de calcul et les plans des ouvrages d'assainissement (profil en long fil d'eau, cotes radier tampon) ;
 - les plans généraux et les plans de détails des dispositifs de retenue ;
 - l'établissement et la mise à jour des plannings d'exécution généraux ou détaillés ;
 - la constitution de dossiers de récolement, de gestion et d'entretien à l'issue du chantier.
- La mise en place et le suivi d'un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) et d'un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) en conformité avec le Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé qui sera rédigé par le titulaire SPS (non désigné)
- La mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) basé sur le Plan Général de Respect de l'Environnement (PGRE) établi par le coordinateur environnement ;
- La mise en place et le suivi d'un schéma organisationnel de gestion et d'élimination des déchets (SOGED) inclus dans le PRE ;
- Le Dossier d'Exploitation Sous Chantier (DESC) établi sur la base de la Notice d'Exploitation Sous Chantier (NESC) jointe au présent dossier. Les plans de phasage sont également fournis par l'entreprise ;
- L'amenée, l'installation et le repli du matériel de chantier et la remise en état des lieux ;
- L'aménagement des plate-formes nécessaires aux installations de chantier ;
- Les installations diverses de bureaux, magasins, ateliers, parcs de véhicules, les divers branchements aux réseaux ;
- L'entretien des installations et pistes de chantier pendant toute la durée des travaux ;
- Les travaux de dégagement des emprises ;

- La démolition de chaussées, d'îlots et de massifs en béton ;
- La dépose de bordures, buses, clôtures... ;
- La dépose et pose de panneaux de signalisation ;
- Le décapage de la terre végétale sur une épaisseur de 0,30 m et mise en stock pour réemploi ultérieur (conformément à l'arrêté préfectoral portant autorisation environnementale)
- La signalisation de chantier (fourniture, pose, entretien, déplacements, repliement de tous les dispositifs de signalisation verticale et horizontale, de dispositifs de retenue provisoires et la signalisation sous alternat pour gérer les accès au chantier ou lors de certaines phases travaux) ;
- L'élaboration des plans de phasage et des procédures d'exécution générale et spécifiques
- L'évacuation des eaux du chantier ;
- La propreté générale du chantier ainsi que des voiries environnantes ;
- Le gardiennage des chantiers, la surveillance de l'emprise du chantier 24h/24h, 7j/7j, y compris les week-ends et jours fériés. Le gardiennage est assuré par l'entreprise titulaire du marché ;
- La vérification de la polygonale de précision et des repères altimétriques ainsi que la maintenance des bornes ;
- Les travaux de voirie pour remise à l'état initial des lieux ou restitution conformément aux plans d'aménagements de surface ;
- Le nettoyage journalier du chantier et/ou à la demande du représentant du MOE ;
- Entretien des clôtures de chantier et des clôtures petite faune qui auront été mises en place précédemment ;
- Le contrôle de l'état des lieux remis par le Maître d'Œuvre ;
- Les frais relatifs aux essais et réceptions ;
- Les enquêtes préalables auprès des concessionnaires, la recherche et la localisation des réseaux ;
- La réalisation de toutes les démarches administratives nécessaires pour la réalisation des travaux ;
- La protection en phase de chantier des réseaux concessionnaires existants ;
- La protection des ouvrages existants ;
- L'établissement et la mise à jour des plannings d'exécution généraux ou détaillés ;
- La réalisation de tous les travaux rendus nécessaires en réparation des dégradations causées en raison de la négligence de l'Entrepreneur ;
- La coordination de tous les travaux inclus dans le marché ;

1.4.2 Terrassements, matériaux d'apport, arases traitées et couche de forme

- La libération des emprises (essouchement,...) ;
- La démolition de diverses voies situées sur l'emprise des travaux ;

- La réalisation des déblais et des remblais de l'ensemble de la voirie du créneau, dessertes et rétablissement) y compris la réalisation des purges.
- La réalisation de l'arase en grave non traitée de la plateforme de la 2 x 2 voies, des dessertes et rétablissements ;
- La réalisation de la couche forme en grave non traitée de la 2x2 voies, des dessertes et rétablissements
- La mise à la décharge des matériaux impropres dans un rayon de 30 kilomètres de la zone de travaux ;
- L'évacuation des matériaux pollués en décharge de classe 2 ;
- La reprise sur stock ou la fourniture de remblais et leur mise en œuvre ;
- Le réglage des talus et des surfaces ;
- La réalisation de purges avec remblaiement en matériaux d'apport 0/300 ;
- La destruction de zones rocheuses au brise-roche hydraulique (BRH) ou minage ;
- La reprise sur stock de terre végétale et la mise en œuvre sur les talus, les accotements ;
- L'engazonnement des talus et des accotements ;
- La fourniture et la mise en œuvre de buses sèches (6 passages petite faune)

1.4.3 Assainissement

Les travaux de drainage / assainissement sont réalisés concomitamment avec les travaux de terrassement, ils comprennent les étapes suivantes :

- Les levés topographiques nécessaires pour l'établissement des plans d'exécution ;
- La réalisation de fossés en pied de talus de déblai et de remblais à l'avancement des travaux de terrassements ;
- La réalisation des 2 bassins de Berneuil avec dispositif d'étanchéité ;
- Toutes les opérations de réglage et de pose pour assurer le bon écoulement ;
- Les essais d'étanchéité ;
- L'inspection vidéo du réseau ;
- L'entretien du réseau pendant toute la durée du chantier et le nettoyage en fin de chantier ;
- L'aménagement des exutoires des bassins vers les terrains naturels ;
- L'aménagement en phase chantier de bourrelets béton et descentes d'eau provisoire en remblai ;

La mise en place et l'entretien d'un dispositif d'assainissement provisoire comprenant pompage, fossés collecteurs, bassins provisoires,...

1.4.4 Chaussées

- La réalisation de la couche de fondation (GB3) de la chaussée de la section courante
- La réalisation de la couche de base (GB3) de la chaussée de la section courante

- La réalisation de la couche de liaison (BBSG) de la chaussée de la section courante ;
- La réalisation de la couche de roulement (BBTM) de la chaussée de la section courante ;
- La réalisation des couches de chaussées GB3 / BBSG sur les dessertes et rétablissements (excepté chemin agricole : desserte Est)

1.4.5 Équipements

La réalisation de la signalisation horizontale sur la section courante du crénneau (y compris au niveau des raccordements), sur les voies communales rétablies et les dessertes ;

- La mise en place de tous les dispositifs de retenus sur les sections courantes du crénneau ;
- La mise en place de la signalisation verticale de police, sur la section courante du crénneau (y compris au niveau des raccordements), sur les voies communales rétablies et les dessertes ;
- La mise en place de la signalisation verticale directionnelle, sur la section courante du crénneau (y compris au niveau des raccordements), sur les voies communales rétablies et les dessertes ;
- Des panneaux occultant et des panneaux d'information ;
- Les clôtures définitives au droit du crénneau de dépassement et des bassins.
- Les clôtures agricoles type ursus sur certaines parcelles agricoles.

1.4.6 Exploitation sous chantiers

Des mesures d'exploitations seront mises en place pour les travaux en fonction des phases (une NESC sera à l'entreprise).

1.5 CONTRAINTES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.5.1 Généralités

L'Entrepreneur sera réputé avoir pris connaissance par ses propres moyens de toutes les contraintes liées à la situation des travaux.

Outre les contraintes décrites dans les paragraphes ci-après, l'Entrepreneur reconnaît notamment avoir pris connaissance des contraintes suivantes :

- conditions physiques propres à l'emplacement des travaux,
- nature et état des ouvrages voisins à conserver,
- contraintes liées au respect de l'Assurance de la Qualité, décrites notamment dans le mémoire technique,
- contraintes liées à l'environnement (cf. PGRE),
- contraintes liées à la sécurité et à la protection de la santé décrites notamment dans le PGCSPS,
- contraintes particulières décrites dans les autres pièces du DCE (en particulier le CCAP et CCTP) notamment celles liées au mouvement des terres, à l'exécution des ouvrages d'art.
- *de respecter la date des cultures pour réaliser la tranchée d'évacuation du bassin*
- *de laisser l'accès du chemin face à la route de Panissac aux agriculteurs*
- Contraintes de phasage décrites ci-après.

1.5.2 Contraintes géotechniques

L'Entrepreneur reconnaît avoir pris connaissance de la nature et des caractéristiques des sols d'une part, et des matériaux à terrasser d'autre part.

Un rapport des études géotechniques de niveau G2 PRO effectuées par le CEREMA sur le site est joint en annexe au présent CCTP.

1.5.3 Contraintes liées au à l'arrêté préfectoral portant autorisation environnementale relatif à l'aménagement de la RN147

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.

À 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.

Afin de respecter les recommandations du Dossier Loi sur l'Eau et d'assurer la protection du chantier vis-à-vis des écoulements hydrauliques, l'Entrepreneur devra :

- prévoir d'implanter les zones de stockage de matériaux sur des aires spécifiques, confinées, éloignées des milieux sensibles afin d'éviter les apports de poussières ou d'eaux de ruissellement susceptibles d'avoir un impact fort sur les espaces périphériques ;
- réaliser tous les aménagements pour la protection des ouvrages comme : les fossés provisoires jugés nécessaires, les bourrelets en crête de remblai,
- afin de réduire le rejet des matières en suspensions : réaliser et entretenir le (ou les) bassin(s) décanteur(s) provisoire(s) avant écoulement vers le milieu naturel. Ces bassins avec sur profondeur de décantation seront équipés d'un filtre à paille et/ou filtre à 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

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

1.5.4 Contraintes liées à la protection des espèces protégées

L'entreprise prendra les précautions nécessaires pour garantir la circulation et la protection des espèces protégées notamment par la pose de buses sèches pour assurer la libre circulation des espèces et le respect des clôtures petite-faune pendant les travaux.

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

1.5.5 Contraintes liées aux réseaux

Conformément Décret n° 91-1147 du 14 octobre 1991 et, avant tout commencement des travaux l'Entrepreneur établira auprès des occupants du domaine public et des entreprises de transport d'énergie (électrique et gaz), télécom et eau potable, les Déclarations d'Intention de Commencer les Travaux (DICT).

Conformément à l'article 27.3.2 du CCAG, le piquetage des ouvrages souterrains ou enterrés dont le titulaire a connaissance est effectué par le titulaire du marché contradictoirement avec le maître d'œuvre avant tout commencement des travaux.

L'Entrepreneur est tenu au respect des supports de conducteurs électriques ou télécoms qui seront à déplacer, de plus l'Entrepreneur sera responsable de tout dégât causé aux réseaux du fait des travaux. Il devra en assurer la protection en concertation avec les entreprises concernées.

L'Entrepreneur mettra en place et entretiendra des panneaux de signalisation comportant texte et logo expliquant les dangers et localisant les ouvrages.

Dans toutes les zones (aire de stockage, terrassements, dépôts,...) où les manœuvres de véhicules d'approvisionnement ou d'engins sont susceptibles d'engager le gabarit des ouvrages ou tout réseau aérien, l'Entrepreneur mettra en place des gabarits de protection signalant la présence des obstacles.

L'entrepreneur est alerté que l'ensemble des réseaux ne sera peut-être pas déplacé au démarrage du chantier. Il lui appartiendra alors de prendre toutes les mesures pour s'assurer de la sécurité au moment des travaux en période de co-activité.

1.5.6 Contraintes liées à la circulation publique

Le programme d'exécution des travaux établi par l'Entrepreneur devra notamment prendre en compte les contraintes liées au maintien de la circulation publique sur la RN 147.

Le raccordement des sections courantes avec la RN147 existante sera réalisée hors circulation, durant un laps de temps le plus réduit possible.

Afin d'assurer l'accessibilité des parcelles, la desserte Est sera ouverte à la circulation durant la phase des travaux de la TO1. En cas de dégradations constatées sur la desserte Est par le MOE, l'entreprise aura à sa charge la reprise des désordres constatés

1.5.7 Relations avec les riverains

Il est demandé à l'Entrepreneur d'assurer des relations courtoises avec les propriétaires riverains et les usagers rencontrés pendant le chantier en les informant de l'objet des travaux et en les renvoyant vers le maître d'ouvrage si nécessaire.

1.5.8 Contraintes d'exploitation routière

| Voies | Contraintes | Durée |
|-----------------------------------|-----------------------------|---|
| RN 147 | Maintien de la circulation. | Durant l'ensemble des travaux (<i>hormis couche de roulement</i> et raccordement des voiries de rétablissement |
| • RN 147 Raccordement Nord et sud | • Déviation de la RN147 | Durant phase travaux de raccordement Nord et Sud sur section courante |

1.5.9 Contraintes de délais et de phasages

Les délais d'exécution sont fixés à l'article 3 de l'acte d'engagement.

1.6 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 70 | Ouvrages d'assainissement Titre Ier. — Réseaux 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 |

CHAPITRE II - TERRASSEMENT, ASSAINISSEMENT, CHAUSSÉES

2.1 GÉNÉRALITÉS

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) définit la consistance des travaux, les spécifications des matériaux et produits pour la réalisation :

- des terrassements jusqu'à l'arase en matériaux d'apport, couche de forme d'apport (GNT) de la section courante du créneau de dépassement, des dessertes et des rétablissements;
- des terrassements jusqu'à la couche de roulement en GNT sur le chemin agricole (desserte Est)
- du drainage des zones de déblais ;
- des 2 bassins de rétention,
- de l'assainissement du créneau de dépassement ;
- d'un dispositif d'assainissement provisoire (pompage, bassins, fossés) ;
- des chaussées de la section courante du créneau de dépassement, des dessertes et des rétablissements jusqu'à la couche de roulement (BBSG ou BBTM), et le raccordement du créneau à la chaussée de la RN147 existante (BBTM, en travaux de jours, y compris fraisage) ;
- des travaux divers comprenant de la signalisation horizontale, verticale (police et directionnelle), dispositifs de retenue, clôtures définitives, aménagements paysagers ;

Le présent CCTP est établi par référence aux dispositions du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) et des normes en vigueur.

2.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

2.2.1 Nivellement et planimétrie

Les coordonnées indiquées sont celles du système RGF93 projection CC46.

Les cotes de nivellement indiquées sur les plans sont celles du Nivellement Général de la France, système normal (IGN 69).

2.2.1.1 Caractéristiques générales

Les travaux à réaliser sont définis par les plans visés au CCAP.

2.2.1.2 Tracés en plan – Profils en long

Les tracés en plan et les profils en long figurent dans les pièces du présent dossier.

2.2.1.3 Profils en travers

2.2.1.3.1 La section courante du créneau de Berneuil

Le profil en travers de la section courante se décompose comme suit :

- deux chaussées de 7,00 m,

- deux BAU de 3,00 m,
- un TPC de 2,60
- deux fossés enherbés de 2,00m
- deux bermes de 1,00 m

2.2.1.3.2 Desserte Lassalle, Savignac et Nord Ouest

Le profil en travers des dessertes se décompose comme suit :

- une chaussée de 5,20 m,
- deux bermes de 1,50m (y compris un fossé de 1m de chaque coté)

2.2.1.3.4 Desserte Est

Le profil en travers de la desserte se décompose comme suit :

- une chaussée non revêtue de 3,00 m,
- un fossé de 1,00 m selon les plans

2.2.1.4 Description des ouvrages terminés

Les caractéristiques des travaux (terrassements, couches de forme et couches de chaussées, assainissement, chaussées et équipements) sont définis sur les plans du marché.

2.2.1.4.1 Terrassements généraux

Les terrassements généraux concernent :

- la section courante à deux fois deux voies du créneau de dépassement jusqu'à l'arase traitée à la chaux et couche de forme en GNT,
- les dessertes de Berneuil : Lassalle Panissac, Savignac, Nord-Ouest et Est,
- les passages petites faunes,
- les passages batraciens,
- les 2 bassins d'assainissements n°1 et 2.

Les déblais extraits seront soit mis en remblais, soit traités à l'extraction s'ils sont jugés réutilisables par le Maître d'œuvre puis mis en dépôt, évacués dans un rayon de 30 kilomètres pour les déblais inertes. Les surplus de déblais potentiels seront évacués sur des distances plus longues. Les déblais excédentaires jugés réutilisables pourront également être réutilisés pour la réalisation d'aménagements paysagers sur les sites : l'entreprise proposera au maître d'œuvre des localisations de dépôts.

Les déblais pollués seront évacués en décharge de classe 2.

La plate-forme de la 2x2 voies ainsi réalisée doit présenter dans tous les cas une classe d'arase AR2 soit une performance supérieure à 50 MPa sur l'arase de terrassement traitée chaux.

2.2.1.4.2 Couche de forme

Les terrassements à effectuer dans le cadre du marché comprennent la réalisation de la couche de forme en matériaux d'apport pour l'intégralité des sections courantes, des dessertes et des rétablissements.

Cette couche de forme est constituée de matériaux d'apport (0/31.5 et 0/80) issus des carrières locales.

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

2.2.1.4.3 Assainissement

L'assainissement de la plate-forme routière et le rétablissement des écoulements naturels font partie du présent marché.

Le recueil des eaux des plates-formes routières est assurée par des fossés définitifs ou provisoires en déblais et en remblais.

Ces eaux sont conduites vers les bassins 1 et 2 à réaliser pour le créneau.

En phase terrassement, des fossés provisoires triangulaires d'une hauteur de 0.50 mètre avec des ouvrages de raccordement provisoires à l'assainissement principal seront réalisés de manière à assurer l'évacuation des eaux de la plate-forme de terrassement.

Ces dispositions sont réputées incluses dans les prix unitaires de terrassement.

En cas de constatation de venues d'eaux parasites, d'infiltrations ou d'écoulements souterrains, des travaux de drainage devront être entrepris dans les sections concernées.

Les drains agricoles interceptés au cours des travaux seront rétablis via un réseau de drains qui convergeront vers les collecteurs à créer pour les raccorder sur les collecteurs existants.

Tous les ouvrages d'assainissement seront réalisés conformément au fascicule 70 du CCTG et au fascicule 65.A du CCTG pour les ouvrages coulés en place.

2.2.1.4.4 Réalisation des corps de chaussées

Section courante du créneau

- 11 cm de grave bitume (GB) 0/14 en couche de fondation
- 11 cm de grave bitume (GB) 0/14 en couche de base
- 6 cm de béton bitumineux semi-grenu (BBSG) 0/10 en couche de liaison
- 2,5 cm de béton bitumineux très mince (BBTM) 0/6 en couche de roulement

Dessertes et rétablissements du créneau

- 10 cm de grave bitume (GB) 0/14 en couche de base
- 6 cm de béton bitumineux semi-grenu (BBSG) 0/10 en couche de roulement

Chemin agricole

Pas de couche d'enrobés (GNT non revêtue 40cm 0/150 et 10cm 0/31,5)

Les produits et fournitures devront être homologués et seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

2.3 ORGANISATION ET PRÉPARATION DES TRAVAUX

Les tableaux ci-après comportent une liste non limitative des opérations à effectuer par le Maître d'œuvre et par l'Entrepreneur avant l'exécution des travaux correspondants.

2.3.1 Opérations à exécuter par le Maître d'Œuvre

| N° | Opération | Réf. | Documents à établir | Matérialisation | Délai |
|----|---|-------------------|--------------------------|--|---|
| 1 | Données des calculs informatiques de définition du projet | Listings | | Support numérique (AUTOCAD) + listings | 30 jours à compter de la notification du marché |
| 2 | Polygonale principale de précision et piquetage général | Plan de situation | Bornes polygonation | Bornes | 30 jours à compter de la notification du marché |
| 3 | Profils en travers types | | Profils en travers types | Format papier + fichiers dxf | 30 jours à compter de la notification du marché |

2.3.2 Opérations à exécuter par l'entrepreneur

| N° | Opération | Réf. | Documents à établir | Matérialisation | Délai |
|----|---|------------------------|---|-----------------|---|
| 1 | Programme d'exécution des travaux (document initial et mise à jour) | Chap. 2.4 du CCTP | - Planning - Projet des installations de chantier et des ouvrages provisoires - SOPRE | | 15 jours à compter du départ de la période de préparation + mise à jour mensuelle |
| 2 | P.P.S.P.S. | Art.8-4.3 du C.C.A.P. | Cf C.C.A.P. | | Cf C.C.A.P. |
| 3 | Plan d'Assurance Qualité (PAQ) | Chap. 2.9. du C.C.T.P. | Mémoire technique Descriptions Documentations | | 20 jours à compter du départ de la période de préparation |
| 4 | Plan de Respect de l'Environnement (PRE) | Art 8-1 du C.C.A.P. | | | 20 jours à compter du départ de la période de préparation |

| N° | Opération | Réf. | Documents à établir | Matérialisation | Délai |
|----|--|--------------------------|---|--|---|
| 5 | Notice Particulière de Sécurité Ferroviaire (NPSF) | | Fournir éléments pour établir la notice | | Pendant la période de préparation |
| 6 | Sous-détail de tous prix | Art 3.2.4 du C.C.A.P. | | | Cf C.C.A.P. |
| 7 | Projet des installations | Art 8 du C.C.A.P. | Plans | | 15 jours à compter du départ de la période de préparation |
| 8 | Proposition pour origine et nature des matériaux | chap. 3 à 8. du C.C.T.P. | Mémoires Documentation Échantillons P.V. d'essai | | 15 j avant mise en œuvre |
| 9 | Assainissement et Drainage | Fascicule 70 du C.C.T.G. | Dessins d'exécution | | 30 jours avant exécution des ouvrages |
| 10 | Plans de récolement et notices entretien | Art. 40 du C.C.A.G. | Plans | Calques + disquettes AUTOCAD + LIBREOFFICE | À la date de réception des travaux |
| 11 | Implantation des axes | | Listings, Plans | Piste et AUTOCAD | Pendant la période de préparation |
| 12 | Plans d'exécution des ouvrages | | Plans et notes de calcul | Calques | 45 j à compter du départ de la période de préparation |
| 13 | Profils en travers d'exécution | | Profils en travers | Format papier + fichiers dxf | 30 jours à compter de la notification du marché |
| 14 | Programme des études et calendrier de production | Art. 8-1. du C.C.A.P. | Mémoire + planning | | 10 j à compter du départ de la période de préparation |
| 15 | Proposition d'agrément des granulats pour enrobés et des études de formulation | | Mémoire | | Pendant la période de préparation |
| 16 | Reconnaissance géotechnique complémentaire | | Mémoire | | Pendant la période de préparation |

| N° | Opération | Réf. | Documents à établir | Matérialisation | Délai |
|----|--|----------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------------------|
| 17 | Réalisation des DICT auprès des différents concessionnaires de réseaux | | Plan | | Pendant la période de préparation |
| 18 | État des lieux des voiries | chap. 2.4.2.1. du C.C.T.P. | Mémoire + Plan | | |
| 19 | Constat(s) d'huissier | | | | |

2.3.3 Conduite des travaux

L'Entrepreneur devra organiser son chantier de façon à ne pas interrompre la circulation des véhicules sur la RN 147. Il devra permettre l'accès des parcelles, habitations et constructions enclavées par les travaux.

La circulation sur la route de Lassalle sera maintenue tant que le raccordement avec la nouvelle voie de rétablissement entre Lassalle et Panissac ne sera pas construite.

Le chemin agricole devra être réalisé au tout début au niveau du créneau. Il servira de piste de chantier pour le créneau.

Les travaux de raccordement du créneau sur la chaussée actuelle de la RN147 sont à réaliser hors circulation, sous déviation totale.

Les travaux de raccordement des voies de rétablissement construites sur la chaussée actuelle de la RN147 qui devient voie de rétablissement sont réalisés sous alternat (ou sous coupure totale, avec transfert temporaire de la circulation sur le créneau)

L'entreprise est réputée avoir pris en compte les sujétions d'accès au chantier précisées au marché et notamment les contraintes du chantier vis-à-vis de la circulation routière.

2.3.4 Direction et coordination des travaux

L'Entrepreneur devra surveiller personnellement les travaux de façon suivie et devra maintenir en permanence sur le chantier, un Directeur de Chantier qui sera soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le Directeur de chantier sera habilité à recevoir tous les ordres de service ou instructions, accepter les constats, et d'une manière générale, assurer les relations avec le Maître d'Œuvre comme s'il s'agissait de l'Entrepreneur lui-même.

Il veillera entre autres à l'application des consignes de sécurité. Une personne compétente pour contrôler ou rétablir les implantations devra être disponible sur le chantier.

En cas de groupement, le directeur de chantier assure la coordination générale des entreprises et est le représentant de l'ensemble du groupement auprès du Maître d'œuvre.

2.4 PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

(art. 28.2 du CCAG)

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- le calendrier prévisionnel des travaux,

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

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

2.4.1 Forme et consistance du programme

2.4.1.1 Programme général

Le programme mettra en évidence :

- le respect du délai contractuel,
- les différentes tâches à accomplir pour exécuter l'ouvrage 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 et les intempéries probables,
- les ateliers de production à titre indicatif,
- les dates de présentation des autorisations de travaux (arrêtés,...),
- les différentes contraintes et sujétions définies ci-dessous.

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

L'amenée et la mise en état opérationnel de chaque unité fonctionnelle de matériel seront considérées comme des tâches élémentaires. Pourront également apparaître dans ces documents, les limites d'utilisation dans le temps de certains accès.

Une notice précisera le personnel et le matériel et les cycles élémentaires de travail, leur durée, ainsi que les détails de commande et d'approvisionnement.

Le programme général d'exécution sera accompagné du planning de remise des études d'exécution et d'une liste prévisionnelle des documents d'exécution.

Il est à préciser que le rendement indiqué par l'Entrepreneur dépend uniquement des moyens mis en œuvre par ce dernier, le maître d'œuvre ne pouvant être tenu responsable de leur variation sur une prestation indiquée au bordereau des prix.

2.4.1.2 Programme partiel

Toutes les semaines, l'Entreprise fournira un programme détaillé des travaux prévus de la quinzaine à venir. Ces travaux seront détaillés à l'échelle unitaire de la journée.

Tous les mois, le planning général recalé sera remis au Maître d'œuvre.

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

2.4.2 Liste non-exhaustive des contraintes du programme

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la liste non exhaustive des contraintes indiquées dans les dispositions générales du présent CCTP (chap. 1).

2.4.2.1 État des lieux des voiries (Article 8.5 du C.C.A.P.)

Avant tout début des travaux, un état des lieux à la charge de l'Entrepreneur sera dressé contradictoirement entre l'Entrepreneur, le gestionnaire des voies concernées et le Maître d'Œuvre. Cela concerne toutes les voiries interceptées par le chantier et voies adjacentes.

Cette prestation est rémunérée par le prix d'installation de chantier.

2.4.2.2 Circulation et accès de chantier

L'accès au chantier se fera conformément à la NESC intégré au présent dossier de consultation des entreprises puis repris par le DESC.

2.4.2.3 Phasage des travaux

Dans son organisation de chantier, l'Entrepreneur doit tenir compte des contraintes citées au paragraphe 1.5 du présent CCTP.

2.4.3 Agrément et mise à jour du programme

Le programme sera envoyé avec toutes ses pièces, en trois exemplaires. Le Maître d'œuvre disposera d'un délai de quinze jours ouvrables pour l'examiner et le renvoyer à l'Entrepreneur, soit revêtu de son visa, soit accompagné de ses observations.

Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur apportera les modifications demandées dans un délai de cinq jours ouvrables.

Après prise en compte des remarques éventuelles de l'Entrepreneur, le programme partiel sera validé par le Maître d'œuvre.

2.4.4 Établissement de l'état prévisionnel des dépenses

L'état prévisionnel des dépenses est par définition un document indépendant de l'offre initiale, il est indicatif et doit comporter, mois par mois, le montant des dépenses à prévoir sur chacun des principaux postes.

Ce document sera mis à jour tous les mois et transmis en trois exemplaires au Maître d'Œuvre qui, si besoin est, en retournera un exemplaire accompagné de ses remarques.

2.5 INSTALLATIONS, ORGANISATION, SÉCURITÉ ET HYGIÈNE DES CHANTIERS

2.5.1 Installations de chantier

Préalablement à l'exécution des travaux, l'Entrepreneur soumettra au visa du Maître d'œuvre le projet de ses installations de chantier.

2.5.1.1 Projet d'installations de chantier

Le projet des installations de chantier devra tenir compte de la circulation de chantier et du phasage des travaux. Il sera conforme aux textes en vigueur.

Il devra comporter :

- un plan au 1/500^e 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...),
- un plan détaillé de chaque bâtiment,

- les installations ou dispositions prévues pour :
 - l'approvisionnement et la manutention des différents matériaux (liants, granulats, eau, tuyaux...),
 - la protection des matériaux stockés,
- un plan de la signalisation de chantier,
- les circulations et aires de stationnement prévues, les accès de chantier,
- les dispositions pour éviter les nuisances aux riverains,
- les dispositions prévues pour la protection de l'environnement et le traitement des rejets,
- les dispositions prévues pour le gardiennage des installations de chantier,
- les modalités de fonctionnement et les circuits de rotation et de manœuvre des engins et matériels de transport,
- les mesures de sécurité,
- les dispositions prévues pour le laboratoire de chantier que l'entreprise doit avoir sur le chantier pour permettre la réalisation des essais nécessaires pour l'identification, la nature des matériaux à mettre en œuvre et pour conduire les ateliers de compactage.

En outre, les installations comprendront obligatoirement :

- une liaison téléphonique avec le réseau général,
- une liaison data 4G+ (mini).

L'Entrepreneur mettra de plus à disposition du maître d'œuvre une salle de réunion pouvant accueillir 15 personnes

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.

2.5.1.2 Aménagements des plate-formes

L'aménagement des plates-formes pour installation et laboratoire est à la charge de l'Entreprise.

Avant travaux, un état des lieux sera dressé en présence de l'Entrepreneur et du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur fournira et mettra en œuvre les matériaux nécessaires à la stabilisation des plates-formes et des accès.

2.5.1.3 Remise en état

Pour la remise en état :

- Les constructions et installations seront évacuées par l'Entrepreneur, tous les ouvrages bétonnés, les aires, les réseaux et fossés seront démolis par L'Entreprise et les produits évacués vers un dépôt ou une décharge de l'entreprise suivant les dispositions du SOGED.
- Le terrain sera modelé pour retrouver sa 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 (pas de circulation des engins d'approvisionnement sur les terres

végétales, et régalage par des engins légers ou à chenille marais) pour ne pas tasser les sols recouverts et les terres étalées, et reconstituer la couche initialement prélevée à l'identique.

- Un état des lieux en présence des mêmes personnes que pour l'état initial 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. La remise en état des lieux et le nettoyage général sont inclus dans le prix d'installation.

2.5.1.4 Gardiennage du chantier

Il sera nécessaire d'effectuer la clôture du chantier indispensable à la sécurité du chantier.

L'Entrepreneur assurera le gardiennage de l'ensemble du chantier 24^h/24^h et 7j/7j. **L'entreprise désignera nominativement une ou des personne(s) d'astreinte.**

En dehors des heures d'ouverture du chantier, aussi bien de nuit que les dimanches et jours fériés, pour parer de façon rapide et efficace à tout incident du fait du chantier, l'Entrepreneur désignera parmi les cadres concernés par le chantier un responsable qui pourra être joint 24^h sur 24^h et sera en mesure de réunir sur le chantier en moins d'une heure une équipe d'intervention.

2.6 SIGNALISATION DE CHANTIER

Toute la signalisation d'approche et la protection y compris la pré-signalisation du chantier est à la charge de l'entreprise mandataire du contrat.

2.6.1 Préambule – Généralités

La signalisation nécessaire au chantier est étroitement liée au phasage des travaux.

2.6.2 Signalisation de police et directionnelle

Les panneaux d'information et de signalisation provisoire seront fournis et posés par l'entreprise mandataire du contrat.

Les panneaux de signalisation de police et de signalisation directionnelle seront mobiles.

2.6.3 Accès de chantier

Les accès de chantier doivent être conformes au DESC et NESC.

Les tracés des pistes seront arrêtés par le maître d'œuvre sur proposition de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur devra procéder à tous les arrosages des pistes afin d'éviter la formation de poussières.

L'Entrepreneur devra entretenir les pistes et voies existantes qu'il utilise.

Des dispositifs propres à interdire l'accès au chantier seront mis et maintenus en place de jour et de nuit dans de bonnes conditions de sécurité.

2.6.4 Signalisation propre au chantier

Les véhicules et engins du chantier progressant lentement ou stationnant fréquemment sur la chaussée devront être pourvus de feux spéciaux à l'article 122, paragraphe C : matériels mobiles – alinéa 2 – feux spéciaux de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière, livre I, huitième partie : « signalisation temporaire » mise à jour en novembre 2008.

Les sorties d'engins ou de véhicules sur les voies circulées se feront sous la protection d'un agent de l'Entrepreneur muni d'un signal de type K10. Ces dépenses entraînées par l'exécution de clauses ci-dessus sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les ouvriers, occupés isolément sur la voie publique pour un travail ne nécessitant pas d'emploi de barrière seront protégés par une signalisation, une tenue et un dispositif réglementaire qui seront soumis au visa préalable du maître d'œuvre.

Les prix proposés par l'Entrepreneur sont réputés comprendre toutes les dépenses engagées par la mise en place des dispositions spéciales, ainsi que celles qui pourraient lui être notifiées en cours de chantier pour pallier une faiblesse du dispositif mis en place.

Les dépenses entraînées par l'exécution des clauses ci-dessus sont à la charge de l'Entrepreneur.

2.7 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 fascicules du C.C.T.P. et du C.C.T.G. Dans l'hypothèse où le laboratoire ne serait pas sur le site, l'entrepreneur précisera dans son PAQ les modalités d'envoi des échantillons et de réception des résultats, ainsi que les délais associés.

L'Entrepreneur doit fournir à l'acceptation du Maître d'Œuvre la liste et les caractéristiques des matériels de laboratoire nécessaires à l'exécution des essais.

- Fiabilité

Tous les matériels utilisés par l'Entrepreneur dans son laboratoire de chantier sont maintenus en état de bon fonctionnement et étalonnés avant tout début d'intervention sur le chantier.

- Étalonnage

Les copies des certificats d'étalonnage doivent être transmis au Maître d'Œuvre.

Si le matériel de mesure de masse volumique apparente employé par le laboratoire de l'Entreprise est différent de celui du Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur est tenu de permettre l'accès aux résultats des essais au fur et à mesure de l'exécution, lorsque le Maître d'Œuvre ou son laboratoire en fait la demande.

L'Entrepreneur sera tenu de fournir au Maître d'Œuvre et simultanément à son laboratoire, 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., ou 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 qui résulteraient d'essais complémentaires ainsi que les frais occasionnés par ces essais et l'interruption du chantier seront entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

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

Pour les contrôles de mise en œuvre (transport, répançage, compactage et réglage), le technicien du laboratoire du Maître d'Œuvre vérifie le bon fonctionnement de l'atelier, exécute avec son matériel les mesures et essais prévus au C.C.T.P.

Pour la validation de l'autocontrôle, les résultats des contrôles du laboratoire de l'Entrepreneur sont vérifiés chaque semaine par le laboratoire du Maître d'Œuvre.

Si la vérification donne des résultats différents, l'autocontrôle n'est pas validé, ce qui entraîne :

- l'application de la pénalité prévue à l'article 4. du C.C.A.P.,
- la réception des travaux sur la base du seul contrôle de réception du laboratoire du Maître d'œuvre avec applications éventuelles des pénalités techniques sur les travaux exécutés depuis la précédente vérification et la reprise éventuelle des malfaçons ou imperfections.

En cas de contestation, l'Entrepreneur peut demander l'intervention d'un laboratoire tiers approuvé par la maîtrise d'œuvre, habilité par le Réseau National d'Essais (RNE) pour l'exécution des essais objet du litige.

Si les résultats obtenus par le laboratoire tiers confirment les résultats du laboratoire du Maître d'Œuvre, les frais occasionnés par cette intervention sont à la charge de l'Entrepreneur ; dans le cas contraire, les frais sont à la charge du Maître d'Ouvrage, l'autocontrôle est validé et les pénalités annulées s'il y a lieu.

Le Maître d'œuvre se laisse la possibilité d'organiser un audit du laboratoire par le contrôle extérieur ou tout autre organisme.

2.8 PROVENANCE ET RÉCEPTION DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

Dans le délai maximum de quinze (15) jours avant leur mise en œuvre, l'Entrepreneur devra préciser la provenance de tous les matériaux ou produits.

Le Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.), remis par l'Entrepreneur, indique la provenance, les caractéristiques des matériaux et leurs conditions d'utilisation.

Le PAQ définit les modalités de présentation à l'acceptation du Maître d'œuvre lorsqu'elles ne sont pas fixées par le marché.

L'Entrepreneur sera tenu de la justifier au moyen de bons de livraison signés par le responsable de la carrière ou de l'usine ou, à défaut, par un certificat d'origine et autres preuves authentiques.

Pour les matériaux et produits dont la nature et la provenance ne sont pas précisées au présent C.C.T.P., l'Entrepreneur devra en soumettre l'agrément au maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel en faisant apparaître clairement : les nature, provenance et caractéristiques, ainsi que les contrôles qu'il se propose de faire dans le cadre d'un plan de qualité.

Il est rappelé que conformément à l'Article 23 du CCAG, la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de la prestation de l'entreprise. Il appartient donc à l'Entrepreneur d'imposer dans les conventions avec un fournisseur ou un producteur toutes les obligations afférentes à cette fourniture.

L'Entrepreneur reste entièrement responsable à l'égard du Maître d'Œuvre du respect de ces obligations.

Le Maître d'Œuvre pourra exiger plusieurs échantillons en vue d'essais. Un échantillon constituera le prélèvement conservatoire. La fourniture de tous ces échantillons sont à la charge de l'Entrepreneur.

Avant tout emploi, les matériaux seront présentés sur le chantier ou en usine à la vérification et acceptation du Maître d'Œuvre. Les matériaux soumis à essais ne seront utilisés qu'après résultats des essais.

Si, au cours des travaux, l'Entrepreneur demande à modifier la provenance de certains matériaux ou produits fixée par le marché, le Maître d'Œuvre pourra lui en donner l'autorisation à condition que la qualité des matériaux ou produits de nouvelle provenance soit au moins égale à celle initialement prévue.

Dans ce cas, une nouvelle série d'essais sera exécutée et la demande de l'Entrepreneur devra être formulée quinze (15) jours avant l'emploi des nouveaux matériaux.

2.9 GESTION DE LA QUALITÉ – PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ

Dans le cadre du présent marché, l'Entrepreneur établit un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) explicitant les dispositions adoptées par l'Entrepreneur pour obtenir la qualité requise ainsi que les modalités des contrôles.

2.9.1 Généralités

L'Entreprise s'engage à mettre en œuvre un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) et à s'assurer en permanence de son application. Le PAQ explicite les prescriptions du CCTP auxquelles il ne se substitue pas. Le PAQ est un document évolutif, il est composé d'un document principal et d'annexes.

Le document principal est constitué :

- d'une notice d'organisation générale ;
- d'un plan d'organisation des contrôles ;
- de procédures générales ;
- de procédures particulières d'exécution.

Chaque évolution du document principal sera identifiée par un indice de ce document.

Les annexes sont constituées essentiellement des enregistrements de contrôle.

2.9.1.1 Spécifications – Prescriptions

Les exigences en matière de qualité se traduisent soit sous forme de spécifications (exigences de résultats), soit sous forme de prescriptions (exigence de moyens).

Dans le cadre du contrôle, les spécifications feront l'objet du contrôle dit de conformité.

Les prescriptions feront l'objet d'un contrôle en cours de production. **Les acceptations des fournitures, des ateliers, des méthodes et des dispositions pratiques sont un préalable au démarrage des travaux concernés.**

L'ensemble des moyens non prescrits sera précisé dans le Plan d'Assurance Qualité, présenté par l'Entrepreneur.

Les tableaux ci-après définissent, de façon synthétique et non exhaustive, les prescriptions et spécifications relatives aux diverses phases des travaux.

Ces tableaux mentionnent, par ailleurs, et à titre indicatif, les points critiques et les points d'arrêts qui font l'objet de dispositions spécifiques :

Le contrôle interne comprend :

- Le **contrôle intérieur** ; à la charge et aux frais de l'Entrepreneur, comprenant, conformément aux stipulations du mémoire technique du présent dossier,
 - le contrôle interne à la chaîne de production intégré à la conduite de chantier,
 - le contrôle externe à la chaîne de production placé sous la responsabilité d'un Responsable Assurance Qualité,

Les modalités de fonctionnement de ces deux niveaux de contrôle sont à définir dans le Plan d'Assurance Qualité à établir par l'Entrepreneur et à soumettre au visa du Maître d'œuvre.

- Un **contrôle extérieur** mandaté par le Maître d'Ouvrage, viendra en appui du Maître d'oeuvre

Dans certains cas, des essais peuvent être demandés par le Maître d'œuvre dans le cadre du contrôle extérieur en sus de ceux définis par le marché ou par le PAQ.

Ces essais seront suivant leurs résultats à la charge du Maître d'Ouvrage ou de l'Entrepreneur, conformément aux stipulations de l'article 6-3 du C.C.A.P.

2.9.1.2 Responsable Assurance Qualité (R.A.Q.)

L'Entrepreneur désigne un Responsable Assurance Qualité (RAQ). Il doit être indépendant de la direction locale des travaux et du chantier.

Sa qualification est au minimum celle de technicien supérieur confirmé. Il possède une réelle expérience en matière de travaux de l'opération concernée.

Le RAQ est, pour tout ce qui concerne la qualité des ouvrages, l'interlocuteur du Maître d'œuvre ; il dirige le contrôle externe de l'ensemble des travaux (y compris travaux sous-traités) et surveille le contrôle interne.

Il transmet au Maître d'œuvre le Plan d'Assurance de la Qualité, les documents d'études préalables, les procédures d'exécution et les documents de suivi après les avoir visés.

Il fait évoluer le PAQ en fonction des spécificités du chantier.

Il tient le Maître d'œuvre informé de l'avancement du chantier, c'est-à-dire de l'approche et de l'atteinte d'un point critique ou d'un point d'arrêt.

Il est chargé de la fourniture des documents de récolement relatifs aux contrôles.

2.9.1.3 Missions du contrôle externe

Le responsable de la qualité assurera lui-même la plupart des missions prévues dans le mémoire technique ainsi que la levée des points d'arrêt. Cependant, il s'appuiera autant que de besoin sur l'action, qu'il coordonnera, des agents venant des services fonctionnels techniques de l'Entreprise ou d'un sous-traitant pour les missions spécifiques demandant une spécialisation importante ; il bénéficiera également des services "Qualité" des sièges sociaux des Entreprises du groupement.

2.9.1.4 Points critiques et points d'arrêts

Le Plan d'Assurance Qualité précisera les points critiques et les points d'arrêt en intégrant nécessairement ceux listés au présent C.C.T.P.

La levée des points critiques par le contrôle externe impliquera, le cas échéant, une intervention du géomètre ou du Laboratoire de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur sera tenu de respecter les opérations à exécuter définies par cet article.

L'Entrepreneur ne pourra pas débiter la réalisation de la prestation recouvrant la précédente tant que celle-ci n'aura pas été préalablement réceptionnée géométriquement et qualitativement par le maître d'œuvre.

2.9.2 Consistance du P.A.Q.

Le P.A.Q. devra être établi selon le plan suivant :

2.9.2.1 Situation et consistance des travaux

Le P.A.Q. décrit de manière rapide le lieu d'exécution, la nature et l'importance des travaux ainsi que les principaux intervenants : Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, entreprises(s) titulaires(s), fournisseurs et sous-traitants.

2.9.2.2 Organisation générale, encadrement responsable et affectation des tâches

Le P.A.Q. définit :

- l'organigramme du chantier. Les références et qualités des personnels d'encadrement (travaux à l'entreprise et travaux sous-traités), l'affectation des tâches, la définition des missions principales et responsabilités de chaque poste-clé, ainsi que l'effectif prévisionnel.
- l'organisation générale du chantier :
 - le schéma des installations : localisation des locaux de chantier, aires de stockage et de fabrication éventuelles, laboratoire(s), poste(s) d'enrobage et centrales...
 - les itinéraires de transport (plan),
 - le nombre d'ateliers et leur composition,
 - les moyens de communication interne (entre bureaux, encadrement, maîtrise de chantier et liaison radios avec le chantier),
 - les modalités de relevés des conditions climatiques.

2.9.2.3 Choix des matériaux et fournitures

Le P.A.Q. indique le choix des constituants qui seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Le P.A.Q. précise également les lieux de provenance des constituants et ceux éventuellement mis à disposition par le Maître d'Œuvre.

2.9.2.4 Maîtrise des fournisseurs et sous-traitants

Le P.A.Q. du mandataire doit notamment préciser :

- les choix, les modalités de coordination, de suivi et de contrôle des fournisseurs et sous-traitants (y compris rédaction des commandes, contrôle des biens et services achetés),
- les modalités de traitement des interfaces (les plus importantes ayant été détectées) entre sous-traitants et entre mandataire et sous-traitants,
- les modalités éventuelles d'évaluation des sous-traitants en cours d'opération pouvant prendre la forme d'audits réalisés par le mandataire.

2.9.2.5 Procédures d'exécution

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

- la partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée,
- les moyens matériels spécifiques utilisés,
- les choix de l'Entreprise en matière de matériaux, produits et composants (qualité, certification, origine, marque et modèle exacts lorsqu'il y a lieu),
- les modalités de conduite des ateliers de fabrication et de mise en œuvre,
- les points sensibles de l'exécution (un point sensible est un point d'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation), par référence aux phases d'exécution des travaux, avec s'il y a lieu une description des modes opératoires,
- le cas échéant, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables à remplir pour l'exécution ultérieure de certaines tâches,
- les modalités du contrôle intérieur.

2.9.2.6 Gestion des interfaces

Le P.A.Q. doit préciser ses méthodes de gestion des interfaces notamment la coordination entre entreprises ou ateliers différents, dans des domaines techniques identiques ou non.

2.9.2.7 Organisation des contrôles

Le P.A.Q. doit clairement définir les missions principales des contrôles interne et externe :

- Contrôle interne placé sous l'autorité du responsable de la chaîne de production, mis en place également chez les fournisseurs et sous-traitants, et dont la mission essentiellement est de s'assurer que les travaux sont exécutés conformément aux règles préétablies.
- Contrôle externe placé sous l'autorité d'un responsable de la Direction de l'Entreprise indépendant de la chaîne de fabrication, et qui peut avoir en charge tout ou partie des opérations suivantes :
 - surveillance des contrôles internes (entreprise, fournisseur et sous-traitant),
 - vérification des approvisionnements,
 - étalonnage et vérification des matériels d'essais,
 - contrôles de conformité aux spécifications,
 - exploitation et archivage des résultats,
 - fiches journalières de suivi,
 - adaptations nécessaires du processus.

Enfin, les laboratoires chargés de contrôle interne et externe sont proposés à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

2.9.2.8 Tableau récapitulatif des contrôles prescrits par le Maître d'Œuvre

Le P.A.Q. comprend un tableau rappelant les principes retenus dans les fascicules spécifiques du présent C.C.T.P., notamment en ce qui concerne la répartition entre contrôle extérieur et contrôle intérieur. Il clarifie par la même occasion la répartition, au sein du contrôle intérieur, entre contrôle externe et interne.

Ce tableau précisera, pour chaque opération ou fourniture susceptible de subir un contrôle, la nature (visuel ou basé sur des mesures et essais) et la fréquence desdits contrôles ainsi que l'existence de points d'arrêts ou de points clefs.

| Taches | Contrôle intérieur | | Contrôle extérieur | Acteur du contrôle extérieur | POINT D'ARRÊT | |
|---|--------------------|---------|--------------------|------------------------------|------------------|----------------|
| | Interne | Externe | | | Durée de préavis | Durée de levée |
| I. Phase préparatoire | | | | | | |
| PAQ | | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 15 Jours |
| PPSPS | | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 8 Jours |
| Déclaration de travaux | | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 8 Jours |
| Agrément matériaux | X | | X | DIRCO/SIR | 30 Jours | 8 Jours |
| Sous-traitants | X | | | | | |
| Etat des lieux voiries | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 8 Jours |
| Reconnaitances géotechniques | X | | X | BET | 15 Jours | 8 Jours |
| Agrément du laboratoire entreprise | X | | X | BET | 8 Jours | 2 Jours |
| Mouvement des terres | X | | X | BET | 8 Jours | 2 Jours |
| Plans d'exécution | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 8 Jours |
| II. Terrassement généraux | | | | | | |
| Dégagement des emprises | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 8 Jours |
| Implantation et piquetage du tracé avec analyse des interférences éventuelles avec le piquetage des réseaux existants | X | | | | | |
| Décapage terre végétale | | X | X | DIRCO/SIR | 2 jours | 2 jours |
| Suivi des déblais mis en remblais | X | | X | DIRCO/SIR | 2 jours | 2 jours |
| Réception géométrie arase | | X | X | DIRCO/SIR (géomètre) | 2 jours | 2 jours |
| Réception portance arase | | X | X | BET | 2 jours | 5 jours |
| Dépôt entreprise | X | | | | | |
| Reprise arase | | X | X | DIRCO/SIR | 2 jours | 5 jours |
| Déblais rocheux : Plans de tir | | X | X | BET | 8 jours | 8 jours |
| Déblais en dépôt | X | | | DIRCO/SIR | | |

| Taches | Contrôle intérieur | | Contrôle extérieur | Acteur du contrôle extérieur | POINT D'ARRÊT | |
|---|--------------------|---------|--------------------|------------------------------|------------------|----------------|
| | Interne | Externe | | | Durée de préavis | Durée de levée |
| Purges : proposition de purge | | X | X | DIRCO/SIR | 1 jour | 1 jour |
| Purges : levé du fond de purge | | X | X | DIRCO/SIR | 1 jour | 1 jour |
| Purges : remblaiement | | X | X | DIRCO/SIR | 1 jour | 1 jour |
| Etudes de traitement PST | | X | X | BET | 8 Jours | 8 Jours |
| Opérations de traitement à la chaux | X | | X | BET | 8 Jours | 8 Jours |
| Apport matériaux couche de forme | | X | X | BET | 2 jours | 2 jours |
| Planches d'essais traitement PST | | X | X | BET | 3 jours | 2 jours |
| Planche de référence fonctionnement pulvimixeur | | X | X | BET | 3 jours | 2 jours |
| Réception PST, couche de forme | | X | X | BET | 3 jours | 2 jours |
| III. Terrassement | | | | | | |
| réception arase géométrie | | X | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| réception arase portance | | X | X | BET | 2 Jours | 5 Jours |
| Validation qualité du compactage remblais avant exécution des PST | | X | X | BET | 2 Jours | 2 Jours |
| agrément des matériels de répannage/ compactage | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| Suivi Q/S et identification GTR pour compactage remblais | X | | X | BET | 2 Jours | 2 Jours |
| IV. Couche de forme | | | | | | |
| Acceptation des GNT 0/31.5 et 0/80 | X | X | X | DIRCO/SIR | 8 jours | 8 jours |
| fournitures, agrément Fournisseurs | X | | X | DIRCO/SIR | 30 jours | 8 jours |
| mise en œuvre | X | | X | DIRCO/SIR | 8 jours | 8 jours |
| réception portance, géométrie | | X | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 5 Jours |
| V. Assainissement / Bassins | | | | | | |

| Taches | Contrôle intérieur | | Contrôle extérieur | Acteur du contrôle extérieur | POINT D'ARRÊT | |
|---|--------------------|---------|--------------------|------------------------------|------------------|----------------|
| | Interne | Externe | | | Durée de préavis | Durée de levée |
| agrément des fournisseurs et fournitures | X | | X | DIRCO/SIR | 15 jours | 5 jours |
| études d'exécution | X | | X | DIRCO/SIR | 15 jours | 5 jours |
| réalisation des fouilles | X | | | | | |
| pose des buses/drains, réception des éléments et du fil d'eau | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| Pose du dispositif de drainage | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| réception des collecteurs | | | | | 2 Jours | 2 Jours |
| Suivi altimétrique du fil d'eau des drains, moyens pour atteindre les objectifs et moyens de contrôle | | X | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 5 jours |
| Mise en place de la station de pompage | | X | | | | |
| Mise en œuvre du collecteur principal jusqu'à l'exutoire | X | | X | DIRCO/SIR | 15 jours | 5 jours |
| Mise en place des éléments préfabriqués : (collecteurs, regard, tête,...) | X | X | | | | |
| Réalisation des ouvrages divers (bourrelet, descente d'eau, bassin provisoire,...) | X | | | | | |
| Bétonnage+ferrailage Fond des bassins + rampe | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| VI. Ouvrages Hydrauliques et passages petite faune | | | | | | |
| Approbation des plans et notes de calculs d'exécution | | X | X | DIRCO/SIR | 5 jours | 15 jours |
| réception du lit de pose | | X | X | DIRCO/SIR | 2 jours | 2 jours |

| Taches | Contrôle intérieur | | Contrôle extérieur | Acteur du contrôle extérieur | POINT D'ARRÊT | |
|--|--------------------|---------|--------------------|------------------------------|------------------|----------------|
| | Interne | Externe | | | Durée de préavis | Durée de levée |
| vérification de tolérance de pose de l'ouvrage avant l'étanchéité | | X | X | DIRCO/SIR | 2 jours | 2 jours |
| vérification de l'étanchéité | | X | X | DIRCO/SIR | 5 jours | 3 jours |
| VII. Fourniture et mise en œuvre des enrobés | | | | | | |
| agrément des fournitures et des formules d'enrobés | X | | X | DIRCO/SIR | 15 Jours | 8 Jours |
| contrôle des stocks et origine | X | | X | DIRCO/SIR | 15 Jours | 8 Jours |
| agrément de la centrale de fabrication | | X | X | DIRCO/SIR | 15 jours | 2 jours |
| agrément des matériels de répandage / compactage | X | | | | | |
| contrôle de mise en œuvre, qualitatif et quantitatif | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| contrôles après mise en œuvre de la densité en place et des épaisseurs par nivellement avant recouvrement de la couche | X | X | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| Validation de la planche de référence pour détermination de la fourchette haute et basse | | X | X | DIRCO/SIR | 8 jours | 2 jours |
| réception géométrique avant recouvrement de la couche | | X | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| VIII. Divers (marquage, signal, SMV) | | | | | | |
| Fiches produits des fournitures | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| Contrôle de la signalisation verticale | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| Contrôle du pré-marquage et du marquage | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| Contrôle de la signalisation provisoire | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| IX. Dispositifs de retenue | | | | | | |
| Fiches produits des fournitures | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |

| Taches | Contrôle intérieur | | Contrôle extérieur | Acteur du contrôle extérieur | POINT D'ARRÊT | |
|-------------------------|--------------------|---------|--------------------|------------------------------|------------------|----------------|
| | Interne | Externe | | | Durée de préavis | Durée de levée |
| Contrôle d'implantation | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| Contrôle de serrage | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |
| Contrôle de bétonnage | X | | X | DIRCO/SIR | 2 Jours | 2 Jours |

La liste des points d'arrêt est non exhaustive.

Sont annexés au PAQ, les fiches mentionnées ci-après :

- journalières de fabrication,
- journalières de mise en œuvre,
- des contrôles de fabrication,
- des contrôles de mise en œuvre,
- des non-conformités et des mesures correctives,

des procédures "incident" et les dispositions à prendre.

2.9.2.9 Gestion des non-conformités et mise en place des actions correctives

L'Entreprise doit exposer ses différentes procédures concernant :

- la détection des non-conformités,
- les principes de traitement des non-conformités (ouverture d'une fiche, contenu, définition de la solution corrective, circuit de transmission, validation, classement).

2.9.2.10 Documents de suivi

NOTA : Seront annexés au P.A.Q., les modèles de fiches appelées à être utilisées comme support de suivi du P.A.Q. :

- fiches journalières de contrôle interne et externe,
- fiches de non-conformité et de mesure corrective.

Dans ce chapitre, le P.A.Q. doit préciser les procédures de gestion des documents de suivi retenus pour ce chantier, qu'il s'agisse de documents émis par l'Entreprise, provenant du Maître d'Œuvre ou tenus à disposition.

Pour chaque document, doivent être précisés :

- le contenu, la forme et la finalité de chaque document type,
- les modalités d'établissement, d'émission, de diffusion après validation par la personne désignée,
- les délais et les circuits des transmissions,
- pour les documents concernés, les modalités de visa par le Maître d'Œuvre,
- les conditions d'exploitation, de classement, d'actualisation éventuelle puis d'archivage des documents.

Les fiches de procédure mentionnent le type de contrôle prévu (interne, externe) avec les résultats à obtenir et seront complétées par le Maître d'Œuvre pour le contrôle extérieur.

2.9.2.11 Modalités d'évaluation

L'Entreprise devra préciser les modalités d'évaluation, tant auprès de ses agents (audit de l'application du P.A.Q. entreprise) qu'auprès de ses sous-traitants et fournisseurs, mais également auprès du Maître d'Œuvre.

Cette évaluation pourra se concrétiser sous forme de rapports périodiques, élaborés à partir d'outils de suivi tels que :

- le planning de remise des P.A.Q.,
- les listes de remise des documents avec leur état de visa, pour les comparer aux listes prévisionnelles,
- une liste des matériaux, produits et procédures à présenter à l'agrément du Maître d'Œuvre,
- l'application et la justification du plan de contrôle,
- les récapitulatifs et l'analyse des essais réalisés,
- le tableau récapitulatif des non-conformités avec leur état de traitement,
- un archivage des documents de suivi.

2.9.3 Phases d'établissement et d'application du P.A.Q.

Les documents constituant et appliquant le PAQ sont établis en plusieurs étapes :

- Au moment de l'offre l'Entrepreneur joint un mémoire technique comprenant la partie organisation générale et les principales procédures d'exécution et de suivi.
- Pendant la période de préparation des travaux :
 - Mise au point du PAQ,
 - Établissement des procédures d'exécution correspondant aux premières phases de travaux.
- 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 :
 - Renseignement 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 PAQ et des documents de suivi d'exécution (ces documents n'entrent pas dans le champ d'application de l'Article 40 du CCAG) ; ces documents sont fournis en un seul exemplaire facilement reproductible.

2.10 SCHÉMA ORGANISATIONNEL DE GESTION ET D'ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- le tri sur le site des différents déchets de chantier, en cas de plate forme de tri nécessitant un premier transport depuis le chantier, il précisera les méthodes et moyens employés ainsi que la localisation de l'installation.

- les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations, etc),
- les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage 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,
- 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,
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets.
- la mise en zone de dépôt autorisée des déblais inertes en provenance de chantier et non réutilisables sur le site.

A fortiori, sont rappelées les interdictions suivantes :

- brûler des déchets,
- abandonner ou enfouir des déchets dans des zones non contrôlées administrativement,
- mettre en décharge dite de classe 3 des déchets non inertes,
- laisser des déchets industriels spéciaux (ou déchets dangereux) sur le chantier ou les mettre dans des bennes non prévues à cet effet.

Les matériaux à évacuer de l'ensemble des chantiers, considérés comme étant des déchets, et dont le devenir relève du SOGED, seront traités selon la « Charte départementale de gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics de la Haute-Vienne » et le « Plan départemental de gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics de la Haute-Vienne » et ses annexes.

2.11 ÉTUDES D'EXÉCUTION

2.11.1 Contenu des études d'exécution

L'Entrepreneur est tenu de réaliser toutes les études d'exécution nécessaires à la bonne exécution des travaux du présent marché. Ces études comprennent notamment (liste non exhaustive) :

- le mouvement des terres.
- les études et l'établissement des plans de gestion des accès de chantier définis au DESC,
- les études d'assainissement y compris l'assainissement provisoire,
- l'établissement des plans de phasage y compris la signalisation provisoire et définitive, et les dispositifs de retenue provisoires (y compris ceux laissés en lieu et place après les travaux du présent marché),
- l'établissement des plans de signalisation de chantier,
- l'établissement des profils en travers particuliers,
- l'étude des ouvrages d'assainissement et du génie civil,
- les études d'exécution des ouvrages de traversée hydrauliques,
- les plans d'exécution des bassins de rétention.

En outre, au moment de la réception des travaux, l'Entrepreneur fournira au Maître d'œuvre tous les documents conformes à l'exécution.

2.11.2 Établissement et suivi du plan de mouvement des terres

L'Entrepreneur établira le plan de mouvement des terres en tenant compte de la période prévisionnelle des travaux et de la nature des déblais, du phasage prévisionnel des travaux.

Pour établir ce plan de mouvement des terres, l'unité de cubature sera le mètre cube. Apparaîtront en tant que tels :

- les remblais,
- les déblais,
- les purges,
- les substitutions,
- la couche de forme granulaire (matériaux d'apport GNT),
- la terre végétale et les matériaux stériles de décapage.

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. 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 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).

L'Entrepreneur, à partir du projet d'assainissement qui lui sera fourni lors de la période de préparation :

- validera ce projet (cote radier, cote fil d'eau, cote tampon, pente,...),
- modifiera le projet pour tenir compte du terrain naturel réel,
- fournira les plans d'exécution des ouvrages hydrauliques (regards, ouvrages de raccordement...),
- définira les ouvrages provisoires d'assainissement

Toutes ces études seront réalisées en respect du fascicule 70 du CCTG.

Le modèle de dossier sera soumis préalablement à l'approbation du Maître d'Œuvre.

A chaque phase d'étude ou partie d'ouvrage, sera transmis l'ensemble de documents nécessaire à leur vérification et à leur visa par le Maître d'œuvre.

2.11.3 Études – Chaussées

L'Entrepreneur définira des principes de réalisation et de schéma d'arrêt provisoire en fin de journée.

L'entreprise devra réaliser les études d'exécution nécessaire à l'obtention de prescriptions techniques du présent CCTP. Le maître d'œuvre fournira les profils en long des sections courantes du créneau, des rétablissements et dessertes et les profils en travers types à appliquer.

L'Entrepreneur mènera l'ensemble des études nécessaire à la réalisation de l'ouvrage conformément au CCTP.

Toutes ces études seront menées conformément aux prescriptions techniques applicables aux marchés de travaux publics, en particulier :

- du fascicule 23 du CCTG,
- du fascicule 24 du CCTG,
- du fascicule 25 du CCTG,
- du fascicule 27 du CCTG.

2.11.4 Étude du phasage

L'Entrepreneur devra présenter au Maître d'œuvre les plans de phasage pour approbation. Il devra établir le Dossier d'Exploitation Sous Chantier et le soumettre au visa du maître d'œuvre. Ce dossier comportera l'ensemble des plans de phasages, des plans de signalisation de chantier et les plans de déviations envisagées ainsi que les projets d'arrêté de circulation.

Il devra tenir compte des contraintes exposées au paragraphe 1.5 du présent CCTP.

2.12 PIQUETAGE – IMPLANTATION – OPÉRATIONS TOPOGRAPHIQUES

L'Entreprise aura à sa disposition une équipe de géomètres sur le chantier.

L'ensemble des implantations est à la charge de l'Entrepreneur.

Avant l'ouverture du chantier, il sera procédé contradictoirement à une reconnaissance des lieux.

Dans un délai de 30 jours à compter de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux correspondants, les documents suivants seront notifiés à l'Entrepreneur :

- un plan des repères géométriques,
- un cahier de repérage,
- le listing du calcul d'implantation des points fondamentaux et des points d'axe des sections courantes du créneau, des rétablissements et des dessertes.

2.12.1 Piquetage général

Ce piquetage général effectué par l'Entrepreneur consiste dans l'implantation de l'axe général des voies, par la matérialisation de l'axe en début et fin de courbe et en alignement droit.

A l'ouverture des travaux, il sera procédé à une reconnaissance contradictoire sur le terrain et à la remise à l'Entrepreneur des bornes supports des sommets de la polygonation de précision et des

bornes d'emprise. Cette reconnaissance donnera lieu à l'établissement d'un Procès Verbal qui sera établi par le Maître d'Œuvre, signé par l'Entrepreneur et notifié à ce dernier.

2.12.2 Conservation du piquetage et du bornage

Il est rappelé à l'Entrepreneur qu'il est seul responsable de la bonne conservation tant des piquets de l'implantation générale que des piquets de l'implantation complémentaire. Ces piquets doivent être maintenus en place ou reportés en dehors des emprises du chantier et permettre à tout instant de procéder aux vérifications et contrôles, tant en planimétrie qu'en altimétrie des ouvrages en cours d'exécution, par le Maître d'Œuvre.

Si l'un des repères venait à être détruit pendant la période s'étendant jusqu'à la réception de l'ouvrage, le repère sera reconstruit aux frais de l'Entrepreneur par une personne agréée par le Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur est responsable de toutes fausses manœuvres et de toutes augmentations de dépenses qui résulteraient du dérangement et de la destruction des piquets matérialisant ce projet ou des repères fixes.

Dans le cas où l'Entrepreneur serait amené, pour les besoins du chantier, à détruire une borne de limite de propriété, il devra informer le Maître d'Œuvre de ses intentions au moins deux (2) jours à l'avance, afin que toutes dispositions utiles soient prises par les représentants du Maître d'Œuvre. Dans le cas où l'Entrepreneur détruirait volontairement une borne de limite, ou si le préavis n'était pas respecté, les frais de recherches et de réimplantation lui seraient retenus, nonobstant les poursuites qui pourraient être engagées par les propriétaires en application du Code Civil.

En outre, celui-ci devra prendre toutes dispositions pour rattraper, à ses frais, tout retard qui serait la conséquence de cette disposition.

2.12.3 Piquetage principal

L'implantation des ouvrages d'assainissement sera faite par l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur disposera d'un délai de quinze (15) jours calendaires à compter de la notification des documents et du premier piquetage sur le terrain, pour vérifier que les plans et profils notifiés représentent bien le terrain, pour signaler toutes erreurs éventuelles dans les plans et profils du projet.

Tout commencement d'exécution sans réclamation équivaut à l'acceptation par l'Entrepreneur des données indiquées dans les plans et profils qui lui ont été notifiés et engage sa responsabilité en cas d'erreur.

2.12.4 Piquetage complémentaire

Il est rappelé que le piquetage complémentaire incombe à l'Entrepreneur. Il comporte l'implantation de tous les axes, de tous les profils en travers, nécessaires à la bonne conduite des travaux dans les conditions définies notamment ci-après.

Ce piquetage comprend la mise en place à chaque profil, de repères situés dans l'axe et en limite de plate-forme, ces repères sont matérialisés par des piquets différents de ceux placés au titre du piquetage général, ils seront rattachés en plan et en altitude aux bornes des polygonales.

Il sera effectué dans les conditions ci-après :

- par l'Entrepreneur à ses frais, aussi bien pour les moyens affecter que pour les fournitures nécessaires (bornes, jalons, piquets),

- en s'appuyant sur la polygonale de précision réalisée par le Maître d'Œuvre en préalable aux travaux.

▪ **Contrôle du piquetage complémentaire**

Pour faciliter la vérification de l'implantation des ouvrages, l'Entrepreneur tient à la disposition du Maître d'Œuvre les carnets d'observation et les cahiers de calcul, prend les dispositions voulues pour dégager le champ de travail des instruments de mesure.

Le Maître d'œuvre pourra effectuer à son gré par l'intermédiaire de son géomètre, le contrôle du piquetage complémentaire (points d'axe, chaises d'entrée en terre). Tout écart constaté, supérieur aux tolérances prescrites (rayons d'incertitude de deux (2) centimètres par rapport aux points théoriques) sera repris et vérifié aux frais de l'Entrepreneur.

2.13 SUJÉTIONS LIÉES AUX RÉSEAUX

Pour les conduites déviées situées dans l'emprise, l'Entrepreneur aura à sa charge toutes les mesures de protection durant la phase de travaux à exécuter, selon les prestations des concessionnaires.

2.13.1 Dispositions relatives aux canalisations d'eau

Quand l'ouverture d'une fouille aura fait apparaître des fuites même légères sur les conduites d'eau, l'Entrepreneur préviendra d'urgence le service intéressé et le Maître d'Œuvre.

2.13.2 Dispositions relatives aux canalisations électriques

Les ouvrages existants dans le sol et rencontrés dans les fouilles sont laissés dans leur état primitif et aucune modification ne peut leur être apportée sans l'accord écrit du propriétaire, du Maître d'œuvre et des concessionnaires intéressés. En particulier, il est interdit de faire passer un câble au travers d'un ouvrage rencontré et formant obstacle à moins d'en avoir obtenu l'autorisation écrite.

Lorsque des câbles électriques ou leurs accessoires (boîtes de jonction ou de dérivation) sont rencontrés en cours de fouilles, les mesures à prendre sont décidées par le Maître d'Œuvre. Éventuellement, celui-ci consulte le service concessionnaire des câbles.

Les dommages ou dégâts occasionnés aux ouvrages existants seront imputables à l'Entrepreneur responsable du chantier. On procède alors de la façon suivante :

- Les câbles sont ripés sur le côté de la tranchée pour ne pas être détériorés et sont maintenus à leur niveau normal par des supports ne risquant pas de les endommager (cordage, planchette suspendue, etc.) et distants entre eux de 3.00 m au plus.
- Les boîtes de jonction ou de dérivation sont dégagées avec prudence et, aussitôt après, suspendues avec soin. Elles ne sont déplacées qu'en cas de nécessité absolue et avec l'accord du concessionnaire.
- Les boîtes de coupure et de branchement sont maintenues à leur place et étayées si nécessaire.
- Le déplacement et la suspension des câbles sont exécutés de telle façon qu'aucune traction tendant à arracher le câble de ses pièces de connexion, ne puisse s'exercer sur les boîtes de jonction, de dérivation ou de coupure.

- Pendant toute la durée des travaux, des précautions sont prises pour éviter tout ébranlement des boîtes. Avant le remblaiement, les câbles et leurs accessoires sont rétablis dans leur position primitive et les dispositifs de protection ainsi que le dispositif avertisseur sont soigneusement remplacés.

L'Entrepreneur prendra les précautions nécessaires pour qu'aucun dommage ne soit causé aux installations des réseaux souterrains et aériens de toute nature.

L'Entrepreneur ne sera pas admis à présenter de réclamations du fait que le tracé ou l'emplacement obligé pour les ouvrages l'obligerait à prendre des mesures de soutien des canalisations ou des conduites, quelle que soit la longueur sur laquelle elles puissent s'étendre. Il restera entièrement responsable des dommages qui pourraient être causés par lui-même ou ses agents aux canalisations ou conduites existantes, recensées pendant la période de préparation des travaux.

Lorsque des canalisations autres que celles recensées auprès des concessionnaires ou leurs accessoires sont rencontrées en cours de fouilles, les mesures à prendre seront décidées par le Maître d'œuvre. Le service concessionnaire devra être contacté.

2.14 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

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.

2.14.1 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.

2.14.2 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, voir 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.

2.15 JOURNAL DE CHANTIER

Un journal de chantier sera tenu par l'Entrepreneur.

Sur ce journal, seront consignés chaque jour par ce représentant :

- les travaux et opérations réalisés,
- les conditions atmosphériques constatées (vent, températures, précipitations),
- les incidents ou détails présentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix de revient et de la durée réelle des travaux,
- les observations faites et les prescriptions imposées à l'Entrepreneur sur le plan technique,
- les résultats des différents essais et contrôles in situ ou en laboratoire,
- les observations ou prescriptions du Maître d'Œuvre concernant notamment la sécurité.

À ce journal, sera annexé, chaque jour, un compte-rendu détaillé établi par un représentant de l'Entrepreneur spécialement désigné pour chacun des ateliers, sur lequel seront indiqués par poste de travail :

- les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel présent sur le chantier et son temps de marche, la durée et la cause des arrêts de chantier, l'évaluation des quantités de travaux effectués chaque jour,
- les incidents de chantier et les travaux dont la rémunération n'est pas prévue dans le bordereau des prix,
- tout incident concernant la sécurité ou tout accident matériel ou corporel.

Le journal de chantier sera signé par le représentant du Maître d'Œuvre et de l'Entrepreneur.

La non remise des documents dans les délais entraîne automatiquement l'application des pénalités au C.C.A.P.

A ce journal pourront être annexés, chaque jour, tous documents venant en complément des informations consignées dans le journal (photographies, résultats d'essais, procès verbaux de constat...).

En outre, pendant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur devra adresser au Maître d'Œuvre des rapports "hebdomadaires" donnant :

- l'état d'avancement du chantier comparé à l'état prévu par « le programme d'ensemble » et par « le programme mensuel »,
- le programme mensuel réajusté.

2.16 DOSSIER DE RÉCOLEMENT

L'Entrepreneur est tenu de remettre au maître d'œuvre, dans les conditions précisées à l'article 40 du C.C.A.G., un dossier de récolement des ouvrages exécutés sur l'ensemble du présent marché sur CD Rom et sur tirage papier.

Ce dossier de récolement comportera entre autre :

- Les plans sur support informatique (Autocad DWG et DXF)
- Notices de fonctionnement
- Dossier photos numériques
- Fiches de suivi
- Fiches d'anomalies
- Études de formulation
- Coordonnées des fournisseurs et fabricants
- Suivi topo et des épaisseurs de chaque couche sur format EXCEL et LibreOffice "Calc"

Ces plans comporteront tous les éléments nécessaires pour assurer une description géométrique complète des ouvrages exécutés (terrassement, assainissement, chaussées).

2.17 STIPULATIONS COMPLÉMENTAIRES

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

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

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

2.18 SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

(art. 28.3 du CCAG, loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 et décrets d'application n°94-1159 du 26 décembre 1994 et n°2003-68 du 24 janvier 2003)

Les mesures prises en matière de sécurité et protection de la santé sont intégrées dans le Plan Général en de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PGCSPS) délivré par le coordonnateur SPS.

CHAPITRE III - TERRASSEMENTS, GNT, TRAITEMENT DES ARASES, COUCHE DE FORME

3.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1.1 Nature des travaux

Les travaux consisteront en :

- la réalisation des terrassements des sections courantes du créneau, des dessertes et des rétablissements,
- les purges d'assises de remblais,
- le traitement des arases à la chaux de la section courante, des dessertes et rétablissements,
- la réalisation de la couche de forme de la section courante, des dessertes et des rétablissements, en matériaux d'apport,
- la réalisation des pistes d'accès.

3.1.2 Condition du contrôle de l'exécution

Le contrôle de conformité aux stipulations du marché sera réalisé suivant les indications des fascicules du C.C.T.G. et du présent C.C.T.P.

3.1.3 Description des travaux

Les travaux consistent en :

- Les travaux préalables.
 - l'essouchement des arbres, taillis, broussailles et haies, situés dans les emprises des travaux (le déboisement est réalisé dans un marché spécifique),
 - les démolitions de l'ensemble des chaussées en limite du créneau de dépassements,
 - le décapage de la terre végétale sur l'ensemble des voies, la mise en dépôt provisoire. (réalisé en période de préparation)
- La réalisation des déblais généraux. Les études d'exécution et le calcul des volumes de terrassements seront donc basés sur un levé topographique fourni en début de période de préparation et actualisé si besoin en période d'exécution.
- L'évacuation des déblais impropres en dépôt définitif dans un rayon de 30 kilomètres de l'emprise des travaux ou en aménagements paysagers.
- La réalisation des purges sous remblai en cas de matériaux impropres.
-
- La substitution des matériaux purgés par matériaux rocheux insensibles à l'eau de granulométrie 0/300 de type R61.
- La réalisation des remblais des sections courantes, dessertes et rétablissement en sols du site traités à la chaux vive (dosage 1 % à 2 % en fonction de l'état hydrique des matériaux)
-
- L'évacuation des excédents de matériaux réutilisables en dépôts provisoires ou définitif ou en aménagements paysagers.

- Le traitement de l'arase de la section courante à la chaux de manière à garantir sa pérennité sur le long terme (protection vis-à-vis du gel, insensibilité au gel) et une traficabilité pour la réalisation de la couche de forme
- La protection de la couche forme par un enduit d'imprégnation
- L'exécution des ouvrages provisoires destinés à assurer l'écoulement des eaux pendant la réalisation des travaux (y compris entretien du pompage pendant toute la durée des travaux),
- Les différentes couches de forme à constituer en GNT

| |
|---|
| ▪ |
|---|

- Le réglage des talus et fossés.
- La réalisation des rétablissements d'accès riverains.
- La fourniture, la reprise sur stock et la mise en œuvre de terre végétale sur les talus, les accotements, les bassins...
- L'engazonnement des talus, des fossés et des accotements.

L'Entrepreneur est tenu de réaliser tous les ouvrages provisoires permettant de protéger de la pollution et d'assainir la plateforme.

Les travaux préalables seront réalisés sur la totalité de l'emprise mis à disposition de l'Entreprise, y compris les lieux de dépôt, le bassin et les pistes.

Remarque : Les sujétions résultant de ces travaux sont réputées incluses dans les prix unitaires de terrassement.

3.2 PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES TRAVAUX

3.2.1 Utilisation des sols en remblais

La classification des sols et matériaux est établie d'après le guide pour la réalisation des remblais et des couches de forme (GTR 92). L'étude de classification des sols est à la charge de l'Entrepreneur.

Les déblais extraits (déblais généraux, décaissements, déblais de fouilles), s'ils sont jugés réutilisables par le Maître d'œuvre, seront mis en remblais ou stockés ou mis en dépôt définitif dans un rayon de 30 kilomètres des travaux.

Les remblais sont constitués des déblais provenant des terrassements s'ils sont jugés réutilisables par le Maître d'œuvre, avec un traitement à la chaux le cas échéant.

Dans le cadre de son contrôle interne, l'Entrepreneur effectuera au minimum les essais suivants (pour 500 m³ de matériaux mis en place :

analyse granulométrique, valeur au bleu, limite d'Atterberg, mesure de la teneur en eau, IPI.

A l'exécution des terrassements, les matériaux sont recensés selon la classification des matériaux utilisables.

Les matériaux nécessaires au remblaiement des fouilles seront dépourvus de tout élément corrosif vis-à-vis du béton et ne devront pas comporter de matières organiques.

Les conditions d'utilisation des sols sont fixées d'après leur nature, leur état et les conditions météorologiques. Les conditions de réutilisation, de mise en œuvre et de compactage sont définies selon le GTR.

3.2.2 Couche de forme

| Type de voie | Couche de forme granulaire | | Accotements |
|------------------|----------------------------|---------------|-------------------------|
| Section courante | GNT sur 30 cm | GNT sur 10 cm | |
| Desserte | GNT sur 40 cm | GNT sur 10 cm | GNT 0/31.5 en fermeture |
| Rétablissement | GNT sur 40 cm | GNT sur 10 cm | GNT 0/31.5 en fermeture |

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

Dans le cas de la section courante :

L'objectif de portance est fixé à 50 MPa sur l'arase des déblais, des remblais et profils rasants afin de garantir in-fine une structure AR2-PF2qs.

Un objectif de module EV2 à 80 MPa sera à atteindre sur la couche de forme en tout point.

Dans le cas des autres voies :

L'objectif de portance est fixé à 35 MPa sur l'arase des déblais, des remblais et profils rasants afin de garantir in-fine une structure AR1-PF2.

Un objectif de module EV2 à 50 MPa sera à atteindre sur la couche de forme.

3.2.3 Terre végétale

La terre végétale communément appelée « terre arable » est classée au sens de la G.T.R. en sol F, sous classe « Matériaux putrescibles ».

La terre végétale utilisée sur le chantier proviendra du décapage.

Dans tous les cas, l'Entrepreneur veillera à l'élimination des produits étrangers tels que grosses racines, pierres, déchets divers. La terre végétale provenant du chantier sera expurgée des éléments supérieurs à cinq centimètres, des fragments de plantes, racines et débris de toutes sortes ; les éventuelles zones de terre végétale contaminée par des plantes invasives seront également expurgées (cf. arrêtés préfectoraux de Haute-Vienne).

La terre végétale sera décapée sur l'ensemble du chantier. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les épaisseurs de terre végétale sont très variables. Pour ces raisons, le décapage est rémunéré au mètre cube calculé sur profil avant et après travaux à la charge de l'entreprise.

3.2.4 Graines pour engazonnement

La provenance et la mise en œuvre des produits pour engazonnement sera conforme au fascicule 35 du C.C.T.G.

Les mélanges de base préconisés auront les compositions de graines de graminées suivantes :

3.2.4.1 Engazonnement sur terre végétale

| | Semis initial | Semis de première consolidation |
|--|---------------|---------------------------------|
| Composition des graines : mélange de : Achillée millefeuille, Agrostide capillaire, Flouve odorante, Formental élevé, | 200 kg/ha | 100 kg/ha |

| | | |
|---|-----------|-----------|
| Paquerette, Betoine officinale, Amourette commune , Brome mou, Céraiste comme, Crépide à vésicules, Crételle, Vesce à quatre graines, Fétuque rouge, Gaillet jaune, Gaudinie fragile, Géranium colombin, Houlque laineuse, Gesse des prés, Marguerite, Lotier corniculé, Luzule champêtre, Mauve musqué, Plantain lancéolé, Paturin des prés, Polygala commun, Brunelle commune, Renoncule âcre, Renoncule bulbeuse, Oseille des prés, Stellaire graminée, Salsifis des prés, Avoine dorée, Véronique petit chêne, Violette de Rivinus. | | |
| 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.

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.

3.2.4.2 Semis

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.

3.2.4.3 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.

3.2.5 Eau pour traitement de sol

L'eau pour traitement de sol de l'arase sera de type 1 selon la norme NFP 98.100.

3.2.6 Graves non-traitées (couche de forme et accotements)

3.2.6.1 Caractéristiques des matériaux

Les caractéristiques des granulats seront conformes aux spécifications de la norme NF.P.18-545. Article 7 et à la norme NF EN 13-285. Les matériaux seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

GNT 0/31,5 couche de forme supérieure

La GNT sera conforme à la NF EN 13-285 : G.N.T (B) 0/31.5 (GNT de type 2)

- Caractéristiques normalisées

Les matériaux seront de caractéristiques suivantes :

- caractéristiques intrinsèques : Catégorie D
- caractéristiques de fabrication : Catégorie IV c

- Caractéristiques complémentaires

- **Angularité** : Les matériaux seront issus de roches massives, soit un indice de concassage $C_{100/0}$
- **Sensibilité au gel** : la sensibilité au gel des granulats constitutifs sera mesurée conformément à la NF EN 1367-1. Les granulats devront être de catégorie F2.

GNT 0/150 couche de forme inférieur

Les matériaux seront de type R 61 conformément au GTR

La GNT sera issue de produit de carrière, et sera une grave secondaire

— **Granularité** : le fuseau de spécification respectera les spécifications suivantes :

| Tamis | 200mm | 150mm | 63mm | 31,5mm | 16mm | 8mm | 4mm | 2mm | 63µm |
|-------|-------|-------|------|--------|------|-----|-----|-----|------|
| max | 100 | 99 | 85 | 68 | 60 | 47 | 40 | 35 | 12 |
| min | | 80 | 55 | 35 | 22 | 16 | 9 | 5 | 2 |

— **Angularité** : Les matériaux seront issus de roches massives, soit un indice de concassage $C_{100/0}$

— **Propreté de la fraction sableuse** : la propreté de la fraction sableuse sera mesurée avec l'essai au bleu et la valeur VBS sera inférieure à 0,1 ($VBS < 0,1$)

— **Sensibilité au gel** : la sensibilité au gel des granulats constitutifs sera mesurée conformément à la NF EN 1367-1. Les granulats devront être de catégorie F2.

— **Caractéristiques intrinsèques** :

- Coefficient L.A (essai LOS ANGELES) $LA \leq 45$
- Micro Deval en présence d'Eau $MDE \leq 45$
- $LA + MDE \leq 80$

3.2.6.2 Vérification

- Contrôle effectué par le titulaire du marché

Ce contrôle s'effectue conformément aux dispositions du Plan d'Assurance de Qualité (P.A.Q) proposé par l'Entrepreneur et qui sera de modalité 2 (selon guide SETRA « organisation de l'assurance qualité dans les travaux de terrassements »).

- Contrôle effectué par la personne responsable du marché

Ce contrôle extérieur sera adapté au plan d'organisation de la qualité proposé par l'Entrepreneur.

- Définition des lots de production

Un lot de production sera constitué de matériaux provenant d'une même partie d'un gisement et élaboré avec les mêmes réglages de fabrication.

3.2.6.3 Approvisionnement des granulats

L'Entrepreneur sera dispensé de livrer les granulats en dépôt sur le chantier : il pourra les charger directement sur camion, soit sous trémies, soit à partir de stocks constitués en carrière. Les frais de chargement lui incombent.

Toutefois, dans l'hypothèse où l'Entrepreneur envisagerait la création d'un dépôt, sa localisation, son aménagement, les modalités de stockage seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire évacuer tout ou une partie d'un tas de granulats qui aurait été pollué soit par mélange avec un tas voisin, soit pour toute autre raison.

3.2.7 Matériaux rocheux (purges et base drainante)

Les matériaux d'apport pour les substitutions de purges au niveau des remblais devront être insensibles à l'eau.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Classification GTR : R61
- Granulométrie continue 0/300
- la valeur VBS sera inférieure à 0,1 ($VBS < 0,1$)
- Passant 80 $\mu m < 5 \%$
- % passant 50 mm $< 10 \%$

Ils seront soumis avant emploi à l'agrément du maître d'œuvre.

En préalable à l'agrément du maître d'œuvre, l'Entrepreneur aura fourni :

- les caractéristiques LA – MDE – VBs
- la courbe granulométrique complète (0/50 et 50/300).

3.2.8 GRANULATS POUR ENDUITS

3.2.8.1 Caractéristiques des gravillons

Les caractéristiques des granulats seront conformes aux spécifications de la norme NF.P.18-545 article 8.

- Caractéristiques techniques : les gravillons doivent appartenir à la catégorie B II définie par la norme NF P.18-545
- Angularité : Les matériaux seront issus de roches massives, soit un indice de concassage $C_{100/0}$.

3.2.8.2 Provenance des granulats

La provenance des granulats sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre pendant la période de préparation définie à l'article 8.1. du C.C.A.P.

Une même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la fourniture.

La localisation de l'extraction sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre. Celui-ci se réserve la possibilité de notifier par ordre de service une modification de la localisation si les caractéristiques se révèlent insuffisantes.

Dans le cas où il serait proposé de disposer pour tout ou partie de la fourniture de stocks existants, l'Entrepreneur devra apporter la preuve qu'ils ont été constitués selon les règles définies à l'article suivant du présent C.C.T.P. et fournir les justifications garantissant la qualité (réalisation des essais d'admission). A défaut de fournir cette preuve, tout le stock peut être refusé.

3.2.8.3 Approvisionnement des granulats

L'Entrepreneur sera dispensé de livrer les granulats en dépôt sur le chantier : il pourra les charger directement sur camion, soit sous trémies, soit à partir de stocks constitués en carrière. Les frais de chargement lui incombent.

Toutefois, dans l'hypothèse où l'Entrepreneur envisagerait la création d'un dépôt, sa localisation, son aménagement, les modalités de stockage seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire évacuer tout ou une partie d'un tas de granulats qui aurait été pollué soit par mélange avec un tas voisin, soit pour toute autre raison.

3.2.8.4 Vérification et admission

- contrôle effectué par le titulaire du marché

Ce contrôle s'effectue conformément aux dispositions du Plan d'Assurance de la Qualité (P.A.Q.) proposé par l'Entrepreneur.

- contrôle effectué par la personne responsable du marché

Ce contrôle extérieur sera adapté au plan d'organisation de la qualité proposé par l'Entrepreneur.

- Définition des lots de production

Un lot de production sera constitué de matériaux provenant d'une même partie d'un gisement et élaboré avec les mêmes réglages de fabrication.

- admission de granulats

Les matériaux fabriqués pendant les périodes de réglage des installations après constatations d'une non-conformité font l'objet d'un lot distinct. L'admission provisoire des fournitures sera prononcée par lot de production sur les lieux de production et sur stock.

3.2.9 Fraisats

3.2.9.1 Provenance des matériaux

Les matériaux de fraisats sont soit issus de la démolition des chaussées dans l'emprise du chantier soit de provenance extérieure à la condition qu'ils soient exempts de HAP et d'amiante.

3.2.9.2 Mise en œuvre des matériaux

Les produits de rabotage de chaussées seront mis en stock par l'entreprise en vue d'une réutilisation ultérieure en agrégat de chaussées.

3.2.10 Géotextile

3.2.10.1 Généralités

Le géotextile, à rôle anti-contaminant est à mettre en œuvre entre la partie supérieure des déblais et la couche de forme pour les structures neuves à réaliser.

Lorsque la nature du terrain, située sous l'emprise des terrassements, sera jugée par le Maître d'œuvre impropre à la mise en œuvre des remblais, il pourra être demandé à l'Entrepreneur de mettre en place un géotextile en vue de la réalisation d'un renfort mécanique du sol support ou d'une couche anti-contaminante.

L'Entrepreneur sera tenu de mettre un géotextile en fond de forme de purge.

3.2.10.2 Produits et matériaux

Le géotextile utilisé sous remblai dans les zones indiquées par le Maître d'œuvre, en cours de chantier sera un produit certifié ASQUAL et répondra aux caractéristiques minimales suivantes :

- a) résistance à la traction : norme NF EN ISO 10-319 supérieure à 25 KN/m
- b) allongement à l'effort maximal : norme NF EN ISO 10-319 supérieur à 40 %
- c) géotextile non tissé aiguilleté
- d) résistance à la déchirure en KN supérieure ou égale à 1,
- e) permittivité supérieure ou égale à 0.2 S-1,

Le géotextile utilisé en tranchée drainante répondra aux caractéristiques minimales suivantes

- géotextile non tissé aiguilleté
- résistance traction >12 KN/m
- capacité drainante dans le plan (NF EN 12958) > 10^{-6} m²/s
- ouverture de filtration < 100 µm.

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, marquage CE.

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

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- la désignation commerciale,- l'identification du producteur,- le mode de fabrication et les caractéristiques des constituants, | <ul style="list-style-type: none">- 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.

Contrôle et réception des géotextiles :

Les contrôles comprendront la vérification de la conformité du certificat de qualification et notamment la vérification de l'étiquetage et du marquage.

3.2.10.3 Mise en place des géotextiles

La mise en œuvre des nappes se fera par recouvrement d'au moins trente centimètres (30 cm). Les matériaux constituant la première couche du remblai seront des matériaux de bonne qualité, reconnus comme tels par le Maître d'œuvre et provenant en priorité des déblais du chantier.

Les géotextiles ayant subi une exposition prolongée au rayonnement solaire ou endommagés seront évacués en décharge régulièrement autorisée.

L'Entrepreneur devra soumettre, avant mise en œuvre, à l'agrément du Maître d'œuvre le mode d'ancrage dans le sol des lés de géotextile.

Les matériaux mis en œuvre en couverture du géotextile ne devront pas comporter d'éléments dont le D est supérieur à 250 mm.

3.2.11 Enduit d'imprégnation pour couche de forme

La couche de forme de la section courante sera protégée par un enduit pré-gravillonné 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.

La formule à appliquer sera la suivante :

- 10 à 11 litres/m² de 10/14 mm ; cloutage
- 2 kg/m² d'émulsion de bitume à 69 % de bitume résiduel,
- 6 à 7 litres/m² de 4/6 mm ; gravillons

3.3 MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

3.3.1 Dégagement des emprises

Le déboisement a été réalisé dans un marché spécifique.

La pose des clôtures délimitant l'emprise travaux a fait l'objet d'un autre marché. Cependant le titulaire du marché actuel a en charge la maintenance de ces clôtures dans le cas où il serait responsable des dégradations causés, et de tous déplacements de clôtures provisoires nécessaires au chantier

Les matériaux provenant des démolitions diverses dans la zone du chantier seront évacués conformément au SOGED.

3.3.1.1 Souches, broussailles

Avant exécution des terrassements, tous les éléments gênants tels que broussailles, racines, souches seront évacués de l'ensemble des surfaces d'emprises. Les arbres seront ébranchés et tronçonnés. Les broussailles, souches racines seront rassemblés et évacués au fur et à mesure de l'avancement des travaux conformément au SOGED.

Les produits seront évacués par l'Entrepreneur et à ses frais en décharge.

3.3.1.2 Démolitions de maçonneries

Les démolitions de maçonneries et bétons seront exécutées jusqu'à un niveau inférieur de un mètre au niveau de la plate-forme de terrassements.

La démolition des maçonneries de béton armé se fera par des moyens mécaniques destructifs classiques tels que brise-béton hydraulique et chalumeau, sciage...

Les produits de démolition seront évacués conformément au SOGED.

3.3.2 Mouvement de terres

Le projet du mouvement de terres remis par l'Entrepreneur fait partie intégrante du programme d'exécution des travaux (article 8 du CCAP, § 2.11 du CCTP).

3.3.2.1 Principes généraux

Le mouvement des terres proposé par l'entreprise devra suivre les principes généraux de réutilisation des sols tels que définis ci-dessous.

L'Entrepreneur se reportera au dossier géotechnique du DCE qui analysent les résultats des essais en laboratoire effectués sur les matériaux du site, et évaluent les possibilités et conditions de réemploi en remblai et couche de forme.

D'une manière générale, dans sa proposition l'entreprise devra démontrer que ses choix ont été faits avec une approche à la fois économique et technique, aussi bien dans l'organisation générale des terrassements que dans la mise en œuvre du mouvement des terres. Elle devra en particulier porter ses efforts dans l'économie qui peut être faite dans le traitement des sols.

Les conditions de réutilisation des matériaux du site seront déterminées par l'entreprise, conformément aux spécifications du GTR et du GTS, et soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Cas des matériaux rocheux

Ces matériaux pourront nécessiter une énergie d'extraction plus importante de type BRH ou minage.

Les conditions de réutilisation de ces matériaux seront précisées par l'entreprise, conformément aux spécifications du GTR et du GTS, et soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les dimensions des plus gros éléments ne doivent pas dépasser les 2/3 de l'épaisseur de la couche élémentaire.

Les déblais seront soit mis en remblais ou en dépôt provisoire à la demande du maître d'œuvre, soit évacués conformément au SOGED.

L'Entrepreneur prendra à sa seule charge toutes les démarches, autorisations, droits et indemnités pour l'ouverture et l'utilisation des décharges.

Le projet de mouvement de terres tiendra compte :

- des contraintes particulières du chantier listées dans le paragraphe 1.5 du présent CCTP,
- de la nature des terrains, du dossier géotechnique,
- des itinéraires de transport,
- des coefficients de contre-foisonnement,
- des prescriptions particulières d'exécution des déblais et des remblais,
- des écoulements des eaux.

Le projet de mouvement des terres s'adaptera à la reconnaissance complémentaire.

L'Entrepreneur devra procéder à la mise à jour du mouvement des terres en fonction des résultats obtenus sur le chantier toutes les fois que le Maître d'œuvre le demandera.

3.3.3 Conditions de transport – Circulation de chantier

3.3.3.1 Généralités

Les transports de toute nature effectués par l'Entrepreneur, ses sous-traitants ou ses fournisseurs s'effectueront sur des itinéraires ayant été soumis au préalable au Maître d'Œuvre.

Il appartiendra alors à l'entreprise d'obtenir les autorisations nécessaires auprès des administrations intéressées (DIRCO, CD87, communes) pour emprunter les itinéraires retenus.

Pour l'application des prescriptions de l'article 34 du C.C.A.G., il est précisé qu'un constat contradictoire de l'état des voies publiques empruntées, sera dressé avant le début des travaux, entre les services compétents, le Maître d'Œuvre et l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur aura à sa charge la remise en état des chaussées des itinéraires empruntés ainsi que les travaux éventuellement nécessaires pour rétablir les écoulements perturbés du fait des transports.

3.3.3.2 Pistes de chantier et d'accès aux dépôts et aux installations

Ces pistes sont laissées à l'initiative de l'Entrepreneur et seront soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Les formalités et frais générés par l'occupation provisoire de terrain hors emprise du chantier est à la charge de l'Entrepreneur.

L'entretien des pistes existantes utilisées est à la charge de l'Entrepreneur.

L'épaisseur des matériaux et le mode de mise en œuvre devront permettre la circulation des engins de transports et engins de chantier de toute catégorie par tout temps.

L'Entrepreneur devra procéder à tous les arrosages de pistes afin d'éviter la formation de poussière.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur les restrictions de circulation sur la partie supérieure des terrassements (PST), sur la couche de forme et sur le P.I. (limitation de la vitesse et un seul véhicule sur l'ouvrage).

Aux intersections avec la voirie locale, la circulation sera réglée par deux personnes de l'Entrepreneur équipées de piquets K10.

3.3.3.3 Utilisation de la voie publique

Le transport des matériaux provenant des déblais ne pourra utiliser la voie ouverte à la circulation que s'il satisfait aux prescriptions du Code de la Route, respecte les interdictions locales et celles précisées au paragraphe ci-dessous.

La circulation sur la RN147 restera prioritaire.

3.3.3.4 Transports d'engins et circulations d'engins

L'Entrepreneur devra se conformer aux prescriptions locales concernant le transport de matériel de travaux publics.

Les transports ne pourront s'effectuer que sur porte-chars sauf dérogation délivrée par les services départementaux et les itinéraires empruntés devront avoir été soumis au préalable à l'agrément du Maître d'Œuvre.

3.3.4 Terre végétale

3.3.4.1 Décapage

Pour la mise au point initiale du mouvement des terres, l'épaisseur de décapage prise en compte est de 30 cm moyen. Cette épaisseur pourra être augmentée dans les terrains de mauvaise qualité et lorsque le niveau de la plate-forme des terrassements sera voisin du terrain actuel après réalisation de la campagne de reconnaissance géotechnique de l'Entrepreneur. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur les variations d'épaisseur importante de terre végétale.

La terre végétale sera expurgée des éléments supérieurs à 5 cm, des végétaux, des racines et des bris. L'Entrepreneur doit proposer au Maître d'œuvre tout décapage non prévu et exécuter ce décapage si le Maître d'œuvre le demande.

En cas de présence de plantes invasives, la terre végétale ne sera pas réutilisée.

Les conditions d'emploi des engins, destinées à éviter les dommages aux sols en place sont les suivantes :

- les engins ne devront pas circuler sur la terre végétale non décapée,
- la terre végétale est mise en dépôt provisoire.

Les produits de décapage seront mis en dépôt provisoire situé dans l'emprise du chantier en vue de leur réutilisation dans le présent marché, l'excédent sera évacué.

3.3.4.2 Dépôts et reprise sur dépôt de terre végétale

L'assise des dépôts de terre végétale ne sera pas décapée. Les dépôts ne devront pas dépasser une hauteur de trois mètres. La pente de talus n'excédera pas 2/1 et la surface sera réglée avec une pente de 10 %.

L'Entrepreneur est tenu d'assurer l'entretien des pistes et voies d'accès empruntés lors de la reprise des terres végétales.

3.3.4.3 Revêtement

Le revêtement en terre végétale sera effectué sur :

- Tous les talus de remblais et de déblais de la 2x2 voies, des rétablissements et de ses annexes selon les précisions apportées en cours de travaux par le Maître d'Œuvre sur une épaisseur de 15 cm.
- Les aménagements paysagers sur une épaisseur de 15 cm.
- Les zones prescrites par le Maître d'Œuvre au cours de l'exécution des travaux et selon une épaisseur visée ci-avant.

Chaque talus concerné par une opération de revêtement en terre végétale devra être préalablement réceptionné par le Maître d'Œuvre avant tout début d'opération de revêtement.

La terre végétale devra être brisée très menue, purgée avec soins des pierres et de tous fragments de végétaux de nature invasive, arrosée si nécessaire et roulée au cylindre léger.

La préparation et la mise en œuvre de terre végétale seront réalisées au buteur à chenilles larges sur les grandes surface ou à la mini-pelle ou manuellement à proximité des voies circulées et ce en dehors des périodes de pluie.

Ce revêtement aura une épaisseur minimale de quinze centimètres, mesurée perpendiculairement.

Cette épaisseur pourra être plus importante dans des zones particulières sur demande du Maître d'œuvre.

3.3.4.4 Engazonnement

Les talus de déblais et de remblais seront engazonnés au plus tard 15 jours après la finition des talus.

Les dates d'exécution de ces travaux seront précisées au P.A.Q. de l'Entreprise et soumises à l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur devra assurer l'entretien et la reprise des semis après la reprise des ravinements constatés pendant l'exécution des travaux jusqu'à l'issue du délai de garantie.

3.3.5 Déblais

3.3.5.1 Définition et nature des déblais

Sont considérés comme déblais au titre du présent article et seront rémunérés en tant que tels, tous les matériaux en place **hors terre végétale**, situé au-dessus de l'arase des terrassements,

devant être extraits sur le lieu des travaux, aux engins mécaniques ou manuellement, en vue de leur mise en remblai, aménagements paysagers, dépôts ou décharge.

3.3.5.2 Classification des déblais en rocher non compact

Sont considérés comme déblais de première catégorie (meubles ou ripables), ceux qui peuvent être extraits au moyen d'une pelle hydraulique d'une puissance de deux cent vingt kilowatts DIN (220 KW = 300 CV DIN) au moins équipée d'un godet rocher de deux mètres cube (2 m³) en rétro et trois mètres cube (3 m³) en butte, avec un débit d'extraction d'au moins cent vingt mètres cube par heure (120 m³/h), ou bien à l'aide d'une défonceuse à une dent montée sur un tracteur de deux cent soixante kilowatts DIN (260 KW = 355 CV DIN) au moins, avec un débit de déforage d'au moins cent vingt mètre cube par heure (120 m³/h) et qui ne nécessitent pas l'emploi d'explosif ou d'engins de très forte puissance.

Toutefois, cette définition n'est applicable que dans la mesure où les moyens mis en œuvre sur le chantier sont de nature à pouvoir dépasser largement ces rendements limites sur des matériaux meubles. L'appréciation des moyens mis en œuvre est à l'initiative du Maître d'Œuvre.

Les matériaux qui demandent des moyens autres sont considérées comme déblais de deuxième catégorie.

3.3.5.3 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'Œuvre 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'Œuvre les modalités devant être mises en œuvre pour assurer la stabilité des structures et des terrains encaissants.

Le programme d'exécution devra comporter au moins les documents suivants :

- processus de mise en œuvre détaillé, avec indication des différentes phases envisagées,
- parcours et moyens employés jusqu'au lieu de décharge,
- moyens employés pour la mise en dépôt.

3.3.5.3.1 Généralités

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.

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

Préalablement à l'exécution des travaux, l'entreprise devra procéder à une reconnaissance des buttes de déblai pour définir les conditions d'extraction. Ces reconnaissances seront effectuées au maximum trois semaines avant l'exécution des travaux de déblaiement.

Les reconnaissances comprendront les opérations suivantes :

- un sondage tous les 100 m réalisé jusqu'à une profondeur de 1.00 m sous l'arase terrassement,

- pour chaque sondage, les teneurs en eau seront mesurées tous les 0.50 m,
- des prélèvements seront effectués dans ces mêmes sondages pour identification GTR et de leur état hydrique :
 - une identification tous les 5 000 m³ si sols fins, ou une densité bloc tous les 10 000 m³ pour les matériaux rocheux (type d'essai à adapter en fonction des matériaux),
 - un essai Proctor tous les 10 000 m³ par nature de matériaux utilisés.

et ce avec un minimum d'un essai complet (identification + Proctor) par déblai et par formation.
Le nombre d'essai et de sondage pourra être augmenté in situ en fonction de la nature des terrains et à l'expérience du géotechnicien au moment de la reconnaissance.

L'Entrepreneur fournira le matériel et le personnel de conduite nécessaires aux prélèvements des échantillons (sondeuses, tarière, pelle). Un laborantin sera en permanence sur le site. Le Laboratoire de l'Entrepreneur possédera l'équipement nécessaire à la réalisation des essais cités ci-dessus. Son laboratoire sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre et devra être dimensionné pour réaliser les reconnaissances préalables dans les délais impartis.

Le Laboratoire de l'Entrepreneur aura pour mission d'identifier les sols (caractéristiques intrinsèques et état hydrique) en vue de définir les conditions de mise en œuvre des matériaux sous le contrôle du Maître d'œuvre.

Autant que possible, les sondages seront réalisés à la pelle mécanique. Si le déblai dépasse 6 m de profondeur, la reconnaissance pourra avoir lieu en plusieurs phases en fonction de l'avancement des travaux.

Pour chaque butte de déblai, un rapport de reconnaissance et d'exécution sera établi par l'Entrepreneur, comprenant notamment :

- une vue en plan avec repérage des sondages,
- une coupe géologique faisant apparaître les différentes couches rencontrées,
- les fiches d'essais,
- un rapport de synthèse précisant la nature, la classification, les conditions de mise en œuvre de chaque type de matériaux rencontrés,
- la stratégie d'extraction, de réutilisation et de mise en œuvre en accord avec le descriptif prévisionnel de construction des remblais.

Il précisera :

- les objectifs,
- les méthodes d'extraction et la mise en œuvre à la réutilisation,
- la destination des matériaux,
- les moyens matériels.

Le rapport de reconnaissance de l'entreprise indiquera les écarts éventuellement constatés avec l'étude géotechnique du marché.

Ce rapport devra être présenté au Maître d'œuvre, dans un délai de huit (8) jours avant tout début d'exécution des travaux dans la zone concernée. Ce rapport constitue un point d'arrêt.

Il est rappelé que l'Entrepreneur devra adapter son plan de mise en œuvre aux caractéristiques réelles des matériaux à terrasser et notamment par rapport aux conditions atmosphériques le jour du terrassement, cela afin d'utiliser au mieux les conditions naturelles d'aération.

Le plan de mouvement des terres modificatif devra être une nouvelle fois présenté au visa du Maître d'œuvre avant tout début d'exécution de travaux dans la zone concernée.

Les déblais seront exécutés par des moyens laissés à l'initiative de l'Entrepreneur pour chaque type de matériau rencontré, mais qui seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Ces moyens devront tenir compte de toutes les contraintes imposées au CCAP et au CCTP.

Les matériaux de toute nature trouvés dans les fouilles appartiennent à l'Administration qui en dispose comme elle l'entend sans que l'Entrepreneur ne puisse élever de réclamation.

3.3.5.3.2 Exécution des déblais généraux

À chaque arrêt de chantier, l'Entrepreneur prendra les dispositions pour que la pente transversale de 4 % 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.

Cette règle de protection du fond de forme s'appliquera également dans les zones où le niveau de la couche de forme se situe dans l'épaisseur de décapage.

Le fond de plate-forme de déblai fera systématiquement l'objet d'un compactage.

Au cas où des surprofondeurs dans le fond de forme seraient réalisées accidentellement et au-delà de la tolérance fixée, le remblaiement sera exécuté avec des matériaux du site validé par le maître d'œuvre. Ces reprises seront à la charge de l'Entrepreneur.

Les tolérances d'exécution sont en nivellement de ± 2 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.

3.3.5.3.3 Exécution des déblais rocheux

3.3.5.3.3.1 Prescriptions à l'emploi d'engins explosifs

Conformément à l'article 8-4.7 du CCAP, l'emploi d'explosifs est interdit.

3.3.5.3.3.2 Prescriptions à l'emploi d'engins de forte puissance

L'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires, à l'obtention de matériaux dont la dimension des plus gros blocs n'excède pas les deux tiers (2/3) de l'épaisseur des couches dans lesquelles ces blocs doivent être réemployés.

En aucun cas, les dimensions maximales de blocs ne doivent être supérieures à cinq cents millimètres (500 mm) pour pouvoir être utilisés en remblai.

Les blocs dépassant ces dimensions doivent être obligatoirement réduits (le volume des blocs de dimension supérieure à 500 mm sera au plus égal à cinq pour cent (5 %) du déblai rocheux) ou mis en remblais paysagers ou en fond de purge après accord du Maître d'Œuvre.

Ce type d'exploitation ne doit pas mettre en cause la stabilité des talus, ni même leur conformité au profil théorique.

3.3.5.3.4 Exécution des déblais pour fouilles

L'Entrepreneur réalisera les déblais nécessaires à l'exécution des fouilles.

Sont considérées comme fouilles tous les déblais nécessaires à la réalisation des ouvrages d'assainissement et des équipements prévus au marché.

Avant exécution, les fouilles seront implantées et matérialisées par l'Entrepreneur sur le terrain (marquage à la chaux, cordeau, chaises...).

Elles seront exécutées avec des engins mécaniques ou à la main suivant les dispositions prévues par l'article 37 du fascicule 70 du C.C.T.G. Dans le cas d'utilisation de pelle à godet, celui-ci devra avoir des dimensions compatibles avec la largeur minimale nécessaire à la réalisation de l'ouvrage.

Les fouilles seront ouvertes de l'aval vers l'amont (maintien de la continuité hydraulique). Les sols de fondation est réglé de façon à permettre l'exécution du lit de pose et assurer, en permanence l'évacuation des eaux. Toute constatation de désorganisation du terrain causée par le matériel d'exécution à proximité des ouvrages doit être signalée au Maître d'Œuvre

Le fond de fouille sera profilé avec une tolérance de plus ou moins cinq centimètres (0,05 m) et subira la préparation dite de compactage.

Dans les cas où les dispositions des lieux ne permettront pas d'exécuter les fouilles avec le fruit nécessaire à la sécurité compte tenu de la nature des terrains, l'Entrepreneur prendra toutes dispositions utiles, pour empêcher l'éboulement des parois. Le blindage devra être exécuté selon les règles de l'art, au fur et à mesure de l'avancement et de l'approfondissement de la fouille, quel que soit le mode de terrassement utilisé l'Entrepreneur restera en tous cas seul responsable des accidents de toute nature pouvant survenir.

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

Si leurs caractéristiques géotechniques le permettent, les matériaux en provenance des fouilles une fois agréés par le Maître d'œuvre seront mis en dépôt provisoire. Les déblais en excès ou impropres au remblai seront transportés aux dépôts définitifs.

Le volume maximum pris en compte est celui compris entre le fond des déblais et le niveau d'assise du béton de propreté et délimité à ce dernier niveau par le contour se développant à 0,50 m à l'extérieur des fondations de l'ouvrage.

Le profil des fouilles sera soumis au Maître d'Œuvre, pour accord, par l'Entrepreneur. Les fouilles seront blindées s'il s'avère impossible de taluter les parois avec une pente de 45°. L'Entrepreneur assurera en toute circonstance l'assainissement des fouilles, à l'aide de pompes.

Le fond de fouille fera l'objet d'une réception par le Maître d'œuvre. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité de limiter la durée pendant laquelle le fond de fouille est à l'air libre.

L'Entrepreneur sera tenu d'exécuter tous les travaux de protection destinés à prévenir tous désordres pouvant résulter de l'ouverture des fouilles.

Il sera responsable de tous les éboulements et de tous les dommages qui pourraient survenir.

Les blindages devront répondre aux spécifications de l'article 6 du titre I du fascicule 68 du C.P.C.

La réparation de tout désordre éventuel sera à la charge et aux frais de l'Entrepreneur.

Les tranchées et autres fouilles devront être étayées et blindées en fonction de la nature du terrain et des efforts obliques provoqués par les surcharges dues à la circulation.

Dans tous les cas, les dispositions adoptées pour le blindage devront être conformes aux prescriptions prévues par la législation du travail.

L'Entrepreneur pourra modifier, après approbation du Maître d'œuvre, la pente des talus sur base de justifications par des essais ou des calculs, à ses frais. Tous les étalements, les excédents de terrassements par rapport au profil théorique de règlement, les blindages nécessaires à la tenue des terres ne seront pris en compte par le Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur devra soumettre au Maître d'Œuvre avant tout commencement d'exécution, les dessins et calculs des cintres, boisages, blindages et coffrages.

L'abandon d'étais ou de blindage dans les fouilles ne pourra se faire qu'avec l'accord du Maître d'Œuvre. Pour les ouvrages en bois éventuellement utilisés, la limite de fatigue sera de 70 kg/cm² à la traction et de 60 kg/cm² à la compression, la direction de l'effort principal étant dans tous les cas celle des fibres. Pour les étalements métalliques, les contraintes en service seront celles stipulées au chapitre II du titre V du fascicule 61 du C.P.C. Les caractéristiques mécaniques des laminés devront répondre aux exigences de l'article I du fascicule 4 (titre III) du C.P.C.

3.3.5.3.5 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'Œuvre 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 (rigoles, drains, puits) 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 forme par la réalisation de fossés latéraux provisoires, dont la réalisation et l'entretien sont à la charge de l'Entrepreneur.

3.3.5.3.6 Purges

3.3.5.3.6.1 Exécution des purges

Sont considérées comme PURGES, et rémunérées comme telles, les excavations effectuées dans les fonds de plateformes des déblais lorsque, ceux-ci étant achevés, les résultats des mesures de portance s'avèrent insuffisants.

Les excavations sont à exécuter jusqu'à la profondeur fixée par le Maître d'Œuvre (épaisseur pressentie de l'ordre de 0,70m) ; la cote théorique des déblais est rattrapée par apport de matériaux insensibles à l'eau (classe R61) soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

L'exécution des purges est soumise à un point d'arrêt levé par le maître d'oeuvre qui contrôlera la situation de la zone à purger, le volume de la fouille, le matériel utilisé, le matériau de remblaiement, et les modalités d'exécution. Ces matériaux sont mis en place conformément aux prescriptions du présent C.C.T.P.

La cote théorique après extraction de la terre végétale sera rattrapée par apport de matériaux soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Les produits d'extraction seront évacués en dépôt à la charge de l'entreprise.

Le prix au BPU prend en compte cette prestation.

Sur les fonds de purges, des essais au pénétromètre dynamique pourraient être demandés avec purges des sols dont la Rd est inférieure à 1 MPa. Le levé de fond de purge est un point d'arrêt.

3.3.5.3.6.2 Remblaiement des purges

Le remblaiement des purges sera assuré avec des matériaux insensibles à l'eau de type GNT 0/300 pour assurer le drainage du fond de purge. L'entreprise devra garantir l'évacuation de l'eau qui se serait accumulée dans la fouille (compris dans son prix)

Les matériaux pour remblaiement des purges seront des matériaux de classe R61 provenant de carrière tels que définis à la norme N.F.P 11.300. Ces matériaux seront de granulométrie 100/300 et la valeur VBS sera inférieure à 0.1 ($VBS < 0.1$) Ils seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies à l'annexe 4 du Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme en fonction de la nature des matériaux et pour un objectif de densification **q4** et un objectif de portance compatible avec l'objectif de **50 MPa en arase**.

Un point d'arrêt avant comblement des purges est imposé, en particulier, tout remblaiement à l'avancement des zones purgées est formellement interdit.

3.3.6 Remblais

3.3.6.1 Définition des remblais

Les remblais correspondent :

- aux remblais généraux de la plate-forme routière des sections courantes, des dessertes et rétablissement
- aux remblais pour fouilles.

3.3.6.2 Préparation initiale, purges localisées, réglage et compactage des assises

Préalablement à la mise en place de la première couche de remblai, l'Entrepreneur sera tenu d'exécuter le décapage, et avoir effectué la préparation spécifique aux assises de remblai.

Préalablement à la réalisation des remblais, l'Entrepreneur réalisera à ses frais une reconnaissance systématique des sols supports au moyen d'une pelle mécanique ou tarière pouvant travailler jusqu'à cinq mètres de profondeur. Ces sondages permettront le prélèvement d'échantillons pour l'identification des sols et de la détermination des conditions de portance.

Le rapport de reconnaissance de l'entreprise indiquera les écarts éventuellement constatés avec l'étude géotechnique du marché.

L'Entrepreneur est tenu d'exécuter, à sa charge, les ouvrages provisoires qui sont nécessaires à la bonne exécution des travaux afin que les eaux ne stagnent pas sous les assises de remblai, dans les purges et en amont de celles-ci.

Le compactage après décapage du terrain sur lequel seront assis les remblais sera assuré de manière à obtenir sur les trente centimètres supérieurs une densité égale à 95 % de la densité sèche de l'OPN. Le niveau de portance à obtenir devra être compatible avec l'objectif de portance en arase.

Il procédera à l'enlèvement de tous les éléments, poches ou lentilles susceptibles de provoquer des désordres et de former des points durs et des éléments désolidarisés, comblera les fouilles provenant du dessouchage, réglera la surface ainsi traitée et la compactera, sur une épaisseur de 0,30 m.

Le type de compacteur et le nombre de passes seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Il prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer la stabilité de la plate-forme support (réglage, compactage...), en particulier la réalisation de redans en cas de plate-forme en remblai apporté ou de talus rapporté sur un talus existant.

Il s'assurera du bon fonctionnement des ouvrages provisoires d'écoulement des eaux.

3.3.6.3 Mise en œuvre des remblais généraux

La mise en œuvre des remblais sera exécutée par la méthode du remblai excédentaire avec un excédent horizontal d'un mètre – profil de terrassement selon la méthode dite en W.

Tous les remblais seront exécutés suivant les prescriptions de l'article 15 du fascicule 2 du C.C.T.G. et les « Recommandations pour les terrassements routiers » éditée par le SETRA.

Le déchargement des déblais à utiliser en remblai et leur réglage seront organisés de façon à obtenir un matériau aussi homogène et plein que possible.

L'Entrepreneur soumettra au visa du Maître d'Œuvre, dans le cadre du Plan d'Assurance Qualité, avant toute exécution et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, déterminée en fonction des matériels utilisés ainsi que la méthode qu'il se propose d'utiliser pour contrôler la qualité du compactage, en respect du G.T.R.

Les remblais seront mis en œuvre et compactés conformément au GTR 92 qui précise selon le type d'engin utilisé, la nature du sol, les modalités de régalinge et de compactage, l'épaisseur des couches élémentaires à obtenir après compactage et l'énergie de compactage à dépenser.

Dans les zones où la partie supérieure du remblai constitue la base de la couche de forme, les blocs de dimension supérieure à 100 mm seront éliminés.

En cas d'arrêt de chantier, l'Entrepreneur prendra les dispositions pour que la plate-forme de terrassement soit nivelée avec une pente transversale variant de 4 % pour les sous-couches de remblais et fermée au moyen d'un compacteur approprié.

L'Entrepreneur s'assurera du bon fonctionnement des ouvrages provisoires d'écoulement des eaux.

Le plan de chargement du remblai sera consultable sur le chantier et mentionnera la progression journalière et les valeurs de Q/S journalière.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre les caractéristiques des engins qu'il se propose d'utiliser. L'Entrepreneur devra prévoir, en particulier, des compacteurs susceptibles de fermer la plate-forme.

Il ne pourra être autorisé à commencer les travaux de remblais que lorsque les engins de compactage seront à pied d'œuvre.

Les couches élémentaires devront présenter après compactage une pente transversale d'au moins 4 % suffisante pour assurer un bon drainage de la plate-forme. **Le rattrapage de 4 % à 2.5 % se fera sur la couche de forme.**

L'Entrepreneur devra réparer les ravines qui seraient créées dans le talus par les eaux.

A la fin de chaque journée de travail et en cas de risque de pluie, l'Entrepreneur est tenu de prendre toutes les dispositions susceptibles de protéger le remblai des infiltrations (réglage et lissage de la surface du remblai, pente transversale et longitudinale, ouvrages provisoires d'évacuation des eaux de ruissellement).

L'Entrepreneur devra remettre un descriptif prévisionnel de constitution des remblais mentionnant la nature, la provenance et les conditions d'utilisation et de mise en œuvre des matériaux. Ce descriptif devra être cohérent avec le programme d'extraction des déblais et leur reconnaissance préalable.

Le plan de chargement du remblai mentionnera la progression journalière de l'exécution des remblais et les valeurs journalières Q/S réalisées.

Le cas échéant, les matériaux de remblais devront être traité conformément au paragraphe 3.3.9 du présent CCTP.

3.3.6.4 Tolérances

Les tolérances d'exécution sont les suivantes :

- talus profil définitif : ± 5 cm
- arase (partie supérieure des terrassements) : ± 5 cm
- couche de forme : ± 1 cm

- fond de fossé : ± 2 cm.

3.3.6.5 Contrôle du compactage des remblais

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

La méthode adoptée sera celle dite « E, 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 œuvre et du respect de l'épaisseur des couches fixées.

Chaque engin de compactage devra être muni d'un compteur totalisateur kilométrique permettant l'enregistrement des distances parcourues, des horaires de marche et d'arrêt et de la vitesse.

Chaque fin de journée, l'Entrepreneur devra remettre au Maître d'œuvre :

- le nombre de mètres cube de chaque nature de sol mis en remblai, pour chaque engin de compactage,
- les bandes ou disques enregistrés sur chaque engin dépouillés.

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'Œuvre procédera à des contrôles de portance sur des zones déterminées par ses soins. Le maître d'oeuvre se réserve la possibilité d'effectuer des contrôles de compacité à l'aide d'un pénétromètre dynamique (type PDG1000).

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.

3.3.6.6 Aménagement de la partie supérieure des terrassements

La portance à long terme de l'arase des terrassements sur laquelle est mise en œuvre la couche de forme est largement fonction de la nature des sols de la partie supérieure des terrassements (PST).

On désigne par PST la zone supérieure (0.70 m) des terrains en place (dans le cas des déblais) ou des matériaux rapportés (dans le cas de remblais). La partie supérieure de la PST (support de la couche de forme) est l'arase terrassement.

L'objectif est d'assurer une homogénéité de portance et de comportement du support des couches de forme et de garantir à long terme à l'arase du terrassement support de la couche de forme une classe de portance minimum AR2 au sens du G.T.R.

Les PST de l'ensemble des voies seront traitées à la chaux.

3.3.6.6.1 Nature et provenance des matériaux

Les matériaux constitutifs de la PST traitée en remblais proviendront des déblais généraux et sont classés au sens du GTR A1, A2, A3 ou tout autre matériau soumis à l'avis du maître d'œuvre. .

3.3.6.6.2 Méthodes et moyens d'exécution

La réalisation de la PST est conduite suivant les spécifications applicables aux remblais et rémunérée par les prix de remblais.

3.3.6.6.3 Performances en tout point de l'arase terrassement de le 2x2 voies et des voies de rétablissements

- Réception en nivellement : tolérance ± 5 cm
- Réception en portance :
2x2 voies et voies de rétablissement :

| | Arase de terrassement | Couche de forme |
|-----------------|-----------------------|-------------------|
| EV ₂ | AR2 > 50 Mpa | PF2qs > 80 MPa |

Les valeurs des paramètres, déformabilité et de portance des remblais techniques des ouvrages hydrauliques cadres sont les suivantes :

- EV2 > 50 MPa

Les valeurs de compactage des remblais sont les suivantes :

- densité : q4

Les valeurs de compactage des remblais techniques des ouvrages hydrauliques cadres sont les suivantes :

- densité : q3

L'arase sera réceptionnée par le Maître d'œuvre 5 jours maximum avant la mise en œuvre de la couche de forme.

3.3.6.7 Remblaiement des fouilles

Les fouilles seront remblayées avec les déblais du site réutilisables classés A1, A2 ou A3 ou tout autre matériau soumis à l'avis du maître d'œuvre.. Les blindages seront retirés au fur et à mesure du remblaiement.

On utilisera pour le compactage des remblais de fouilles un rouleau compacteur ou une dameuse à main. Les couches successives auront une épaisseur maximale de VINGT (20) centimètres.

Les matériaux réutilisés seront expurgés des éléments de dimension trop importante. Les conditions de mise en œuvre des remblais seront fonction des caractéristiques réelles du matériau au moment des travaux.

3.3.7 Couche de forme et couche de réglage

3.3.7.2 Approvisionnement des granulats

3.3.7.2.1 Approvisionnement

L'Entrepreneur sera dispensé de livrer les granulats en dépôt sur le chantier ; il pourra les charger directement sur camion, soit sous trémies, soit à partir de stocks constitués en carrières. Les frais de chargement lui incombent.

Les accès à l'aire de stockage seront correctement entretenus ; l'Entrepreneur veillera à la propreté des pistes et procédera éventuellement au renouvellement des constituants pollués. Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire procéder à des renouvellements aux frais de l'Entrepreneur.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser tout ou partie d'un tas de granulats qui aurait été pollué soit par mélange avec un tas voisin, soit pour toute autre raison.

3.3.7.2.2 Contrôle et admission

3.3.7.2.2.1 Définition des lots de production

Un lot de production sera constitué de matériaux provenant d'une même partie d'un gisement et élaboré avec les mêmes réglages de fabrication.

3.3.7.2.2.2 Contrôle intérieur

Ce contrôle s'effectue conformément aux dispositions du Plan d'Assurance de la Qualité (P.A.Q) proposé par l'Entrepreneur.

3.3.7.2.2.3 Contrôle extérieur

Ce contrôle extérieur sera adapté au Plan d'Assurance de la Qualité proposé par l'Entrepreneur.

3.3.7.2.2.4 Admission des granulats

Les matériaux fabriqués pendant les périodes de réglage des installations après constatation d'une non-conformité font l'objet d'un lot distinct. L'admission provisoire des fournitures sera prononcée par lot de production sur les lieux de production et sur stock.

3.3.7.3 Répandage et régalinge

Le répandage et le régalinge des matériaux seront exécutés en pleine largeur en une seule couche à l'aide de buteurs ou de niveleuses, les matériaux étant préalablement approvisionnés en cordon.

Les niveleuses seront équipées de joues latérales. Les dispositions de nature à limiter la ségrégation seront agréées par le Maître d'Œuvre.

Le réglage initial sera effectué à la niveleuse.

Le réglage fin de la couche de forme sera exécuté dans tous les cas par rabotage de toute la surface à régler, sur une épaisseur d'environ 3 cm. Les matériaux excédentaires devront être récupérés et utilisés à l'aval de la section réglée. Le réglage fin sera suivi d'un recompactage de la surface de l'assise.

3.3.7.4 Compactage

L'Entrepreneur devra indiquer sur le PAQ la composition de l'atelier de compactage proposé.

L'Entrepreneur devra disposer, d'un engin à faible encombrement destiné à assurer le compactage dans les zones difficilement accessibles (poutre de rive).

L'Entrepreneur doit mettre à la disposition de son laboratoire de chantier les matériels de répandage, de réglage et de compactage nécessaires.

La surface de roulement sera fermée et lissée.

L'Entrepreneur doit s'assurer en permanence du bon fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition des efforts de compactage et le respect de l'épaisseur des couches.

En cas d'insuffisance de compactage, l'Entrepreneur doit procéder à ses frais aux opérations suivantes :

- une reprise de compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- l'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte si le défaut constaté ne porte que sur la dernière couche,
- l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou toute autre mesure de son choix pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en œuvre si l'état des matériaux au moment de la reprise de compactage ou de leur mise en œuvre ne permet pas leur réemploi.

À défaut, l'Entrepreneur devra évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres satisfaisants aux prescriptions du présent CCTP.

Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur, y compris les incidences financières qu'elles peuvent avoir sur les mouvements des terres (augmentation des volumes d'emprunts pour substitution de matériaux sous compactés, augmentation du volume mis en dépôt ou à la décharge...).

La fourniture, le transport et la mise en œuvre des matériaux non conformes aux stipulations du présent CCTP ne seront pas pris en charge par le Maître d'Œuvre.

L'augmentation de l'épaisseur de la couche de forme, l'enlèvement de l'épaisseur correspondante de couche de forme pour maintenir la ligne rouge du projet, le nouveau réglage fin de la risberme, son compactage, sont dans ce cas à la charge de l'Entrepreneur.

Par temps très chaud, avant la mise en œuvre de l'enduit de cure, l'Entrepreneur maintiendra la surface de la couche humide par pulvérisation d'eau.

3.3.7.5 Performances

3.3.7.5.1 Contrôles topographiques

Le contrôle altimétrique des voies se fera suivant les conditions du tableau :

| Voie concernée | Nb de pts de contrôle |
|------------------------------|---|
| 2x2 voies | 6 pts par profil (soit bord de BAU, axe et BDG) |
| Dessertes et rétablissements | 3 pts par profil (soit axe et rive) |
| Piste d'accès | 2 pts par profil (soit rive) |

3.3.7.5.2 Contrôle des granulats et de la mise en œuvre

Ce contrôle s'effectue conformément aux dispositions du Plan d'Assurance de la Qualité (P.A.Q) proposé par l'Entrepreneur.

3.3.7.5.3 Contrôle fourniture

Le PAQ définira notamment :

- Pour 2000 t de granulats, l'Entrepreneur doit exécuter les contrôles suivants :
 - Sables / grave : analyse granulométrique, teneur en eau, équivalent de sable à 10 % de fines, valeur en bleu de méthylène, friabilité des sables.
 - Gravillons : analyse granulométrique, teneur en eau, mesure du coefficient d'aplatissement, détermination de la propreté superficielle.

Le laboratoire de l'Entrepreneur doit exécuter la mesure des caractéristiques intrinsèques des matériaux.

Au minimum :

- 1 essai Los Angeles (L.A), pour 10 000 t,
- 1 essai Micro-Deval en présence d'eau (M.D.E), pour 10 000t.

3.3.7.5.4 Contrôle de mise en œuvre

- Mesure de teneur en eau,
- Mesure de la densité sèche en place,
- Contrôle de l'énergie de compactage par la remise des disques du contrôlographe.

Le contrôle des densités sèches en place sera fait à l'aide de gammadensimètre, un étalonnage sera fourni par l'Entrepreneur au Maître d'œuvre. Cet étalonnage sera réalisé obligatoirement avec un gammadensimètre de type LPC.

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.

- Contrôle extérieur :

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité d'exécuter un contrôle extérieur continu ou inopiné permettant la vérification des spécifications du marché.

3.3.8 Décharges et dépôts

L'Entrepreneur devra, fournir au Maître d'œuvre l'adresse et la distance par rapport au chantier de la décharge publique ou privée, où il compte évacuer les produits de démolition et les déblais. Il devra également préciser les itinéraires qu'il compte emprunter.

La responsabilité du Maître d'Œuvre n'est en aucun cas mise en cause vis-à-vis des tiers et des autorités administratives quant aux lieux de dépôt.

Dans l'hypothèse où des lieux de dépôt supplémentaires seraient nécessaires, l'Entrepreneur devra indiquer, afin d'obtenir l'agrément du maître d'œuvre, la quantité approximative de matériaux qu'il compte y mettre ainsi que les conditions de préparation initiales du terrain naturel (débroussaillage, décapage, drainage sous dépôt). Il vérifiera les compatibilités de sa proposition avec le zonage du PLU de la commune intéressée ainsi qu'au regard des autorisations environnementales.

Ce prix intègre, dans le cas de dépôts proposés par l'Entrepreneur, la réalisation et l'entretien d'éventuelles pistes pour y accéder, les indemnités éventuellement payées aux propriétaires, les éventuels travaux hydrauliques nécessaires (drainage, busage...) ainsi que le décapage et la revégétalisation éventuelle du dépôt.

L'Entrepreneur ne pourra utiliser la terre végétale des emprises pour revégétaliser les dépôts (sauf accord du maître d'œuvre).

Lieux de dépôt provisoire :

Les dépôts provisoires seront conçus en fonction du mode de reprise. Ils seront compactés si le mode de reprise ou les conditions de sécurité l'exigent. Ils seront pentés à 2/1 et fermés avec une surface réglée avec une pente de 10 % par compactage obligatoirement.

Les pistes d'accès à ces dépôts seront laissées en place jusqu'à la fin de réutilisation de ces matériaux.

3.3.9 Traitement des sols

3.3.9.1 Description des travaux – sols à traiter

Les ouvrages traités seront :

| Ouvrages traités | Préconisations particulières Après accord du maître d'œuvre |
|------------------|--|
| Remblai | <p>Traitement à la chaux nécessité pour des raisons particulières suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • en vue de rendre possible leur réutilisation en assurant la commodité de l'exécution, la traficabilité des engins, la qualité et pérennité de l'ouvrage. • de permettre de compenser : <ul style="list-style-type: none"> ◦ une teneur en eau trop élevée, ◦ des conditions météorologiques momentanément défavorables (au moment de l'exécution), ◦ et/ou stabiliser les caractéristiques mécaniques des matériaux, ◦ et / ou insensibiliser les matériaux à l'eau, • de permettre d'assurer : <ul style="list-style-type: none"> ◦ la tenue des talus à l'érosion, une largeur minimale correspondant à la largeur du malaxeur sera traitée ◦ la stabilité des remblais de grande hauteur. |
| PST | Traitement à la chaux sur une épaisseur de 0.70 m . |

Les sols concernés par le traitement seront :

- **Traitement en place** (selon météo, venues d'eaux) à la chaux des sols meubles des déblais pour permettre une mise en œuvre satisfaisante en remblais.

- **Traitement à l'extraction** (selon météo, venues d'eaux) à la chaux des sols meubles des déblais ou en PST des remblais ; pour améliorer l'arase terrassement avec un objectif AR2 en tous points.

La nature des sols à traiter est selon la classification GTR :

- Matériaux fins limoneux, limoneux-argileux et argileux : classe GTR A1, A2 et A3 ou tout autre matériau soumis à l'avis du maître d'œuvre..

A noter que ces matériaux fins peuvent contenir quelques blocs, en particulier des éléments de silex. Ces éléments peuvent créer des contraintes de malaxage.

Le traitement des matériaux pour les remblais sera conduit selon les spécifications du guide technique pour le traitement à la chaux et/ou aux liants hydrauliques du LCPC (janvier 2000).

Les procédures d'exécution et l'atelier de traitement pour chaque type d'ouvrage sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre dans sa globalité (stockage, préparation, épandage, malaxage, réglage et compactage).

Le malaxage des matériaux pour remblai, PST, se fera obligatoirement au pulvimixeur.

Une planche d'essais et une planche de référence seront systématiquement réalisées pour la mise en œuvre de chaque type de matériaux faisant l'objet d'un traitement à la chaux.

Le choix du lieu de traitement découle de l'ouvrage à réaliser, de la reconnaissance géotechnique préalable et des circonstances suivantes :

- Si l'état hydrique du déblai nécessite d'être traité dans toute la masse du déblai, le traitement se fera dans le déblai,
- Si la reconnaissance met en évidence que les teneurs en eau du sol se situent dans une plage étroite autour de la valeur limite pouvant permettre le réemploi sans traitement, le traitement se fera sur le remblai.
- Il se fera également sur le remblai, si la reconnaissance met en évidence une hétérogénéité de la teneur en eau dans le déblai localisant des parties réutilisables sans traitement et des parties trop humides devant être traitées,
- Si la reconnaissance a mis en évidence une hétérogénéité dans le type de sol rencontré, le traitement se fera sur le remblai.

Le choix du lieu de traitement est à soumettre à l'approbation du maître d'œuvre.

3.3.9.2 Généralités

Les procédures de traitement à mettre en œuvre suivront les prescriptions techniques décrites par le GTS pour le traitement des remblais, valorisation des arases.

Avant les opérations de traitement, l'entreprise dans le cadre de son organisation qualité devra vérifier :

- Remblais : définition des dosages de chaux à apporter en fonction des teneurs en eau des matériaux et de l'objectif d'amélioration des caractéristiques mécaniques (insensibilité à l'eau nécessaire dans certaines zones (partie basse des remblais, zone inondable)

- Arases terrassements : étude de traitement des arases selon la méthodologie du GTS afin de valider l'utilisation et le dosage de chaux.

L'Entrepreneur soumettra à l'accord du maître d'œuvre les procédures suivantes :

- Remblais : procédure traitement chaux à l'extraction ou à la mise en œuvre en remblais.
- Arases : procédure de traitement des arases.

Le dosage de chaux pour le traitement des remblais est évolutif en fonction des teneurs en eau des matériaux et des conditions météorologiques de réalisation. Le traitement à la chaux des remblais est obligatoire pour l'objectif AR2 (EV2 > 50 MPa) souhaité.

Une scarification des matériaux (sols en place) sera nécessaire afin d'ameublir et éliminer les gros éléments :

- Dmax > 200 mm dans le cas d'un malaxage à la charrue (remblais).
- Dmax > 100 mm dans le cas d'un malaxage au pulvimixeur (PST).

Conformément au GTS, les opérations de traitement seront interrompues selon les contraintes météo (vent, pluie, froid).

A chaque interruption de chantier, les surfaces traitées ou à traiter devront être fermées ou lissées.

Les transports et manutentions de la chaux sur le chantier devront être effectués par un personnel expérimenté, en évitant toute pollution des parcelles riveraines.

Les personnels affectés aux travaux de traitement prendront connaissance des dispositions prescrites au PGCSPS et SOPRE.

3.3.9.3 Chaux

1- Spécifications (selon la norme NFP 98-101)

La chaux utilisée pour le traitement sera une chaux vive, aérienne et grasse répondant aux critères suivants :

| Critères | Spécifications |
|--|---|
| Classe granulométrique | 0/2 mm |
| passant au tamis 200 micromètres (200 µm) | > 90 % |
| passant au tamis 80 micromètres (80 µm) : | > 50 % |
| teneur en chaux libre | > 80 % |
| teneur en chaux éteinte | > 5 % |
| test de réactivité à l'eau (température ambiante 20°, eau 600 g, chaux 150 g) | la température finale minimale devra atteindre 60 degrés Celsius au bout de 25 minutes. |

L'Entrepreneur indiquera au maître d'œuvre la provenance de la chaux et fournira avant toutes livraisons une fiche « produit ».

2- Contrôles

Les contrôles de la qualité de la chaux seront effectués par l'Entrepreneur, soit à l'usine productrice soit sur le chantier. L'Entrepreneur fournira au maître d'œuvre le procès-verbal des contrôles qui seront effectués à la fréquence d'un essai de chaque catégorie par approvisionnement d'une journée de chantier.

Les contrôles porteront sur :

- la granulométrie,
- la réactivité à l'eau,
- la teneur en chaux libre.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire exécuter par son propre laboratoire des essais complémentaires, en usine ou sur chantier. Si le résultat de ces essais est inférieur aux spécifications définies ci-dessus, le lot correspondant à une journée de travail serait rebuté, le transport de la chaux hors chantier et les frais occasionnés par ces essais étant à la charge de l'Entrepreneur.

Les bons de livraison de chaux seront fournis au maître d'œuvre.

Ce dernier se réserve la possibilité de procéder à toutes opérations nécessaires à la vérification des quantités approvisionnées.

L'Entrepreneur est tenu de procéder toutes les 100 tonnes à un contrôle d'adéquation entre les quantités relevées sur les bons de livraison et celles issues des contrôles d'épandage, ces données seront transmises au maître d'œuvre.

3.3.9.4 Eau pour traitement

L'eau utilisée pour le malaxage des matériaux devra appartenir au type 1 de la norme NFP 98-100. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que la fourniture de l'eau et sa mise en œuvre sont intégralement à sa charge. Préalablement à tout pompage, l'entrepreneur soumettra au maître d'œuvre pour accord les lieux de pompage ou de raccordement. Il devra fournir au maître d'œuvre une copie :

- des autorisations de prélèvement,
- des contrats de raccordement,

Il est à préciser que les prélèvements devront être conformes à la loi sur l'eau et que tout pompage direct dans le milieu naturel est interdit.

Des conventions de pompage en cas de prélèvement dans un point d'eau privatif.

3.3.9.5 Planches d'essais et de référence

L'entreprise réalisera les planches d'essais nécessaires au réglage de son matériel pour les opérations de traitement définies plus haut. Des procédures d'exécution spécifiques soumises à l'approbation du maître d'œuvre devront définir les modalités de ces planches d'essais (matériel, personnel, objectifs et buts de la planche d'essai).

Une planche de référence sera nécessaire et constituera un point d'arrêt :

1. Traitement des arases : validation lors de la planche de référence, du matériel, du personnel (en particulier pour le contrôle des opérations) pour la valorisation des arases. Après validation de la chaux utilisée, la planche de référence permettra de vérifier la qualité du malaxage (mouture), les performances de l'épandage (variation), la qualité de l'arrosage (maintien des teneurs en eau), l'efficacité du compactage (respect des Q/S, contrôle de densités en place) et la qualité d'arase obtenue (portances, nivellement). Cette planche de référence sera réalisée sur des matériaux préalablement régaliés. Une réception (portance)

à au moins 14 jours de cure sera réalisée sur les arases ou une durée inférieure en fonction des études de formulation.

3.3.9.6 Épandage

Les épandeurs seront uniquement utilisés lors du traitement éventuel des remblais et le traitement en place des arases terrassement.

Les épandeurs utilisés seront de type à doseur volumétrique asservi à la vitesse de déplacement et devront permettre d'atteindre les performances suivantes :

Coefficient de variation d'épandage $C_v < 15 \%$ pour le traitement chaux.

La tolérance sur l'exactitude est de $\pm 5 \%$ des valeurs données par les études de formulation (remblais, arases, couche de forme). Les bandes sur lesquelles est épandu le produit de traitement devront être jointives.

En fin de journée, toutes les parties du sol sur lesquelles auront été épandu les produits de traitement devront avoir été malaxées et compactées.

Pour information, conformément au GTS, la masse du produit à épandre Q est déterminée selon la formule :

$Q = e \cdot \gamma_d \cdot (d / (100 - d))$ avec d dosage en %, e épaisseur en mètre du sol traité (malaxé), γ_d masse volumique sèche du sol en place avant traitement en kg/m^3 .

3.3.9.7 Malaxage des sols en place

Le malaxage doit être effectué à l'aide **d'un malaxeur à axe horizontal (pulvimixeur)** permettant un mélange homogène sur toute la profondeur d'action. Il y aura obligatoirement adéquation entre l'épaisseur des couches élémentaires et la profondeur efficace du malaxage. Le matériel de malaxage sera soumis par l'Entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre.

Le malaxage des sols en place concernera les opérations de traitement à la chaux des remblais, de pré-traitement chaux du gisement couche de forme.

Le malaxage sera effectué par bande successive avec un recouvrement de 10 cm de la bande malaxée contiguë. Pour le traitement des arases, le contrôle de la profondeur devra pouvoir être effectué de façon continue au moyen d'un enregistrement électronique embarqué doublé d'un système par pige visible de l'extérieur. Chaque malaxeur sera maintenu pendant toute la durée du chantier dans l'état de fonctionnement accepté par le maître d'œuvre lors de la validation des procédures et des planches de référence.

Le malaxage doit être poursuivi jusqu'à l'obtention d'un mélange de teinte uniforme et de granulométrie 0/20 (mouture) avec une plage de tolérance précisée dans les planches d'essais.

Le nombre de passes de malaxage à effectuer est défini lors de la planche d'essais en fonction de l'épandeur à liant et des caractéristiques du malaxeur.

— Remblais et traitement chaux des arases.

Le malaxage sera adapté aux épaisseurs à traiter :

- Traitement en remblais (ou à l'extraction) : profondeurs à déterminer selon les épaisseurs de couches envisagées avec une épaisseur maximale fixée à 50 cm (en fonction de la teneur en eau).

- Traitement des arases CaO : la profondeur de malaxage correspond aux PST fixées à savoir 70 cm (2*35cm) en remblai et en déblai

3.3.9.8 Compactage

Les opérations de compactage et le matériel utilisé seront conformes aux prescriptions du GTR. L'entreprise devra respecter et remettre quotidiennement les Q/S avec comme objectifs de densification :

- q4 en remblais
- q4 pour les arases.

L'entreprise appliquera selon la classification GTR des sols et le comparateur utilisé, les tableaux de compactage du GTR.

Lors des opérations de traitement des remblais et des arases, il sera procédé à une fermeture des matériaux avec un compacteur à pneus après les opérations de réglage.

3.3.9.9 Arrosage

Pour le traitement en place des arases, les arroseuses seront du type tonne à eau de grand volume équipée d'un système de scarification intégrant un dispositif d'arrosage par enfouissement. L'arrosage pourra être réalisé par des systèmes d'arrosage plus rudimentaires type arroseuse à queue de carpe ou rampe d'arrosage.

L'arrosage en place des matériaux devra permettre d'atteindre une uniformité des teneurs en eau des matériaux.

La qualité de l'eau utilisée pour le traitement des arases et de la couche de forme sera de type 1 (NF P 98-100) conformément aux prescriptions du GTS. En cas de doutes, l'eau utilisée sur le chantier sera analysée par l'entreprise et des essais d'aptitude selon la norme NF P 94-100 pourront être effectués.

3.3.9.10 Régalage et réglage des arases traitées

Pour le traitement des PST, l'Entrepreneur considérera un traitement en place des 70 centimètres supérieurs présents en fonds de déblai et pour les dernières couches des remblais. Les tolérances de réglage seront de +/-2 cm sur les arases. Le matériel de réglage est laissé à l'initiative de l'entreprise mais il sera effectué dans le délai de maniabilité des sols traités, juste après la phase de compactage. Après le réglage des arases, aucune circulation chantier ne sera autorisée pendant un délai compatible avec la traficabilité.

3.4 CONTRÔLES

3.4.1 Tolérances d'exécution

Les tolérances d'exécution sont :

- talus profil définitif ± 5 cm,
- arase (partie supérieure des terrassements) ± 2 cm,
- couche de forme ± 1 cm
- fond de fossé ± 5 cm.

3.4.2 Contrôle du compactage

3.4.2.1 Matériel de compactage

Le matériel de compactage est soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Si des variations de la qualité des sols ou des rendements de l'atelier de compactage ou de la cadence d'approvisionnement sont constatées par rapport aux prévisions, l'Entrepreneur doit soumettre à nouveau au visa du Maître d'Œuvre le matériel de compactage.

3.4.2.2 Planches d'essai de compactage

L'Entrepreneur doit mettre à la disposition du Maître d'Œuvre le personnel qualifié, les matériels de réglage, de compactage nécessaire pour réaliser une planche permettant de définir, compte tenu de la nature des matériaux, l'épaisseur maximale de mise en œuvre et le nombre de passes de compactage nécessaire à l'obtention des compacités ou modules requis (remblais et couches de forme).

3.4.2.3 Contrôles à la charge de l'entrepreneur

L'Entrepreneur doit s'assurer en permanence du bon fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate-forme de mise en œuvre et du respect de l'épaisseur optimale des couches déterminée au cours de la réalisation des planches d'essai.

Les essais suivants sont à la charge de l'Entrepreneur. Ils sont réalisés par le Laboratoire de chantier de l'entreprise, selon les modalités précisées dans le PAQ.

Les résultats sont communiqués journallement au Maître d'Œuvre.

En cas de résultats non conformes aux spécifications, l'Entrepreneur réalisera à ses frais les essais complémentaires afin de déterminer les zones de plus faible densité à retraiter suivant les spécifications de l'Article 3.3.7.5.

L'Entrepreneur ne peut entreprendre la mise en œuvre d'une couche que si la précédente a été réceptionnée.

Le contrôle de portance de l'arase est à la charge de l'Entrepreneur.

Il consiste à réaliser les essais suivants :

- dynaplaque : 2 points par profil en travers pour la réception de la couche de forme.

L'Entrepreneur ne pourra demander la réception de l'arase que par tronçon de 500 mètres minimum.

3.4.3 Insuffisance de compactage

En cas d'insuffisance de compactage, l'Entrepreneur doit procéder à ses frais aux opérations suivantes :

- une reprise de compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- l'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte si le défaut constaté ne porte que sur la dernière couche,
- l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou toute autre mesure de son choix pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en œuvre si l'état des matériaux au moment de la reprise de compactage ou de leur mise en œuvre ne permet pas leur réemploi.

À défaut, l'Entrepreneur devra évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres satisfaisants aux prescriptions du présent C.C.T.P.

Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur, y compris les incidences financières qu'elles peuvent avoir sur les mouvements des terres (augmentation des volumes d'emprunts pour substitution de matériaux sous compactés, augmentation du volume mis en dépôt ou à la décharge...).

3.4.4 Déformabilité et portance des remblais et des plate-formes – Support de chaussées

La réception de l'arase (AR) terrassement de la partie supérieure des terrassements (PST) et de la couche de forme sera effectuée par mesure de déformation (essai de plaque ou dynaplaque).

De plus, la réception est subordonnée au respect des exigences concernant les tolérances dimensionnelles.

Les prescriptions à obtenir sont les suivantes :

| | | Arase de terrassement | Couche de forme |
|---|-----|------------------------------|------------------------------|
| <i>Section courante / dessertes / rétablissement</i> | EV2 | AR2 > 50 Mpa | PF2qs > 80 MPa |

CHAPITRE IV - ASSAINISSEMENT, RÉTABLISSEMENT HYDRAULIQUE, DRAINAGE, BUSES SÈCHES

4.1 NATURE DES TRAVAUX

Les travaux concernent la réalisation de l'assainissement et du drainage nécessaires à l'exécution des travaux des sections courantes, dessertes et rétablissements.

4.2 CONDITIONS DU CONTRÔLE DE L'EXÉCUTION

Le contrôle de conformité aux stipulations du marché sera réalisé suivant les indications du C.C.T.G. et du présent C.C.T.P.

4.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux de drainage / assainissement consistent à :

- La réalisation de fossés enherbés le long de la section courants, dessertes et rétablissement – même en phase travaux – pour assurer la circulation de l'eau et assainir les terrains présentant des venues d'eau.
- La pose de traverses sous chaussées pour assurer la continuité des assainissements vers les bassins.
- La mise en œuvre des buses sèches et ouvrages semi-ouverts pour les passages petites faunes et batraciens,
- Le rétablissement du drainage agricole impacté par les travaux.

4.3.1 Consistance des travaux

Les travaux d'assainissement portent sur les ouvrages de captage et d'amenée aux fossés, ainsi que sur les ouvrages permettant la transparence écologique.

Ils comprennent essentiellement :

- a) l'exécution des fouilles et tranchées ainsi que les blindages éventuels nécessaires pour les canalisations, les drains et les ouvrages annexes.
- b) toutes les fournitures nécessaires à la réalisation des ouvrages.
- c) l'exécution proprement dite des ouvrages d'assainissement, d'écoulement des eaux superficielles et internes.
- d) l'exécution des fossés, descentes, etc. destinés à assurer l'écoulement des eaux superficielles ainsi que des ouvrages de raccordement
- e) les travaux de réalisation des ouvrages de raccordement au réseau existant
- f) le curage des fossés existants concernés par les travaux
- g) suivant le phasage retenu pour les travaux et en fonction de l'avancement, la réalisation de bassin(s) de rétention et fossés provisoires et définitif

4.3.2 Description des travaux

L'ensemble des travaux d'assainissement à réaliser est décrit par l'intermédiaire des plans fournis dans le dossier.

4.3.3 Canalisations

La nature, la spécification, la série et le diamètre des tuyaux sont précisés aux plans du marché et au bordereau des prix.

Les produits préfabriqués provenant d'usines agréées pour leur fabrication, conformément au décret du 11 juillet 1992 ne sont soumis qu'à la vérification portant sur les quantités, l'aspect, les caractéristiques géométriques et le marquage.

4.3.4 Canalisation en béton

Les tuyaux en béton armé seront conformes aux spécifications du fascicule 70 du C.C.T.G. Ils seront exclusivement préfabriqués en béton armé centrifugé de la série 135A, à emboîtement à collet avec joints souples.

Chaque tuyau devra porter une marque indélébile indiquant :

- le nom du fabricant,
- la classe du tuyau,
- la date de fabrication.

Cette marque devra être apparente, même après la pose du tuyau. Tout tuyau qui ne portera pas cette marque sera rejeté.

Les joints seront obligatoirement des joints au Néoprène.

Les contrôles et essais sont faits au lieu de fabrication et sont à la charge de l'Entrepreneur. Les essais sont ceux d'écrasement et d'étanchéité et sont conformes aux spécifications du fascicule 70 du C.C.T.G. Ils portent sur cinq pour mille (5/1000) de la livraison.

Les buses sèches qui seront mises en œuvre dans les remblais des sections courantes seront en DN 1000.

4.3.5 Canalisations en PEHD

Les tuyaux en polyéthylène Haute densité devront répondre aux spécifications suivantes : (norme EN 13-476).

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

La classe de rigidité est CR8 (iso 9969)

4.3.6 Drains agricoles et collecteurs de drain

* Référence : fascicule 70 du C.C.T.G.

L'entrepreneur devra rétablir les drains agricoles impactés lors de la réalisation des travaux.

Les drains seront constitués par des éléments emboîtables en polychlorure de vinyle, rigide, annelé, de forme arrondie, et perforé. Ils seront de diamètre 110 mm et/ou 120 mm.

Ils seront raccordés à des collecteurs en diamètre 200mm afin de rétablir les écoulements des eaux vers le système de drainage actuel.

Les pentes des drains seront adaptés afin que l'eau s'écoule naturellement vers les collecteurs.

Un plan des drainages agricoles connus est fourni avec le CCAP, mais l'attention de l'entrepreneur est attiré sur la présence probable de réseau de drainage non répertorié à ce jour. Ces drains seront également à reconnecter aux collecteurs existants ou à créer.

Le contrôle de réception du drain fera partie du contrôle interne de l'entreprise.

4.4 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS EN BÉTON

4.4.1 Généralités

Tous ces produits seront préfabriqués en usine ou sur un chantier spécial dont les installations mécanisées seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

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. Le béton étant de qualité C30/37.

Lorsque les éléments seront préfabriqués en usine, des prélèvements pour épreuves seront effectués après constitution de lots et les essais seront à la charge de l'Entrepreneur.

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

Ils seront justifiés sous les charges suivantes :

- charges permanentes : application des règles DC 79,
- charges sur remblais : 1 t/m²,
- charges roulantes : système B (fascicule 61 titre II du C.C.T.G.).

Les charges roulantes seront appliquées sur tous les ouvrages situés sous des chaussées, chemins, pistes, ou leurs accotements.

- charges de remblai 2 t/m³.

4.4.2 Regards de visite (norme NF P 16.342)

Ces ouvrages seront localisés conformément aux plans du marché.

Les regards devront être étanches sur toute leur hauteur.

Ils seront équipés de systèmes de raccordement des canalisations permettant d'assurer l'étanchéité de la liaison. Les scellements au mortier sont proscrits.

Les regards visitables de hauteur supérieure à un mètre (1 m) seront munis d'échelons scellés dans les parois verticales lors de la préfabrication. Ces échelons seront en acier galvanisé.

4.4.4 Passages batraciens

Les passages de batraciens sont constitués de 4 dalots conformément au schéma ci-dessous, séparés de 30m maximum. Ils sont situés sur le créneau de Berneuil, et passeront sous le créneau et la voie de desserte Est.

Travaux préparatoires :

- Décapage de la terre végétale

Le décapage de la terre végétale pourra être effectué dans le même temps que le décapage général des zones de terrassements (pas de réemploi spécifique).

Exécution des travaux :

- Réalisation de la fouille au droit de l'ouvrage.

La substitution sera d'une profondeur de 0,35m sur la largeur de la plate-forme du créneau. La fouille sera comblée par du gros béton, qui sera soumis au visa du maître d'œuvre.

- Mise en place des éléments préfabriqués

Les éléments et les joints entre eux devront garantir une parfaite étanchéité

- Réalisation de la tête d'entrée et de sortie

Un aménagement en pente douce devra être réalisé afin de faciliter l'entrée des batraciens dans le passage.

- Aménagements complémentaires

L'aménagement de ces passages batraciens sera complété par un système de contention (grillage de contention) étendu sur environ vingt mètres de part et d'autre des passages. Le système de

contention sera mixte, composé de deux grillages, il permettra aux batraciens d'être orientées vers le passage et d'en disposer.

Caractéristiques du grillage de contention :

- Hauteur hors sol : 700 mm (enterré sur 30 mm), soit 1000 mm
- 1 grillage classique soudé à mailles régulières (700 mm hors-sol – maille : 80 mm)
- 1 grillage « petite faune » soudé petite section (500 mm hors-sol – maille : 15 mm) ; avec « bavolet » 100 mm.

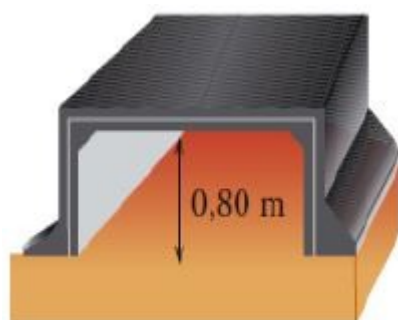
- Reconstitution du fond des passages

Il est demandé de recomposer un fond en terre végétale sur le fond des passages. Cette terre végétale proviendra des stocks généraux.

- Mise en œuvre des remblais contigus

Les matériaux mis en œuvre devront être compatibles avec l'ouvrage construit.

Les moyens de compactage ne devront pas détériorer l'ouvrage, mais devront permettre d'obtenir un objectif de compacité q3. La portance au niveau de l'arase reste AR2 (50 MPa), mais les mesures devront être réalisées de façon statique, et non dynamique.



4.5 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

4.5.1 Grilles et tampons

Les grilles et tampons seront en acier ou fonte ductiles et conformes à la norme en vigueur et de résistance à la rupture supérieure à 36 000 daN.

Les grilles seront verrouillables y compris sur les ouvrages en béton extrudé.

4.5.2 Échelons

Les échelons seront en acier galvanisé ou en aluminium posés à l'avancement et répondant aux prescriptions des normes en vigueur et du fascicule 70.

4.6 SABLES POUR POSE DE TUYAUX D'ASSAINISSEMENT

4.6.1 Qualité

Le sable devra répondre aux conditions suivantes :

- le pourcentage des matériaux passant au tamis module 20 AFNOR de quatre-vingts microns (80 µm) devra être inférieur à deux pour cent (2 %) (avec une tolérance de 1 %) ;
- l'indice de plasticité devra être assez faible pour ne pouvoir être mesuré ;
- l'équivalent de sable visuel sera d'au moins trente (30) étant précisé que pour déterminer le coefficient d'équivalence, les fines adhérant aux matériaux d'une dimension supérieure à cinq millimètres (5 mm), seront récupérée par lavage ;
- le matériau devra être anti-contaminant vis-à-vis du sol sur lequel il repose, c'est-à-dire satisfaire à la condition :

$D_{15} < 5 D_{85}$

D_{15} étant la dimension du tamis sur lequel passent en poids, quinze pour cent (15 %) des matériaux de la sous-couche drainante.

D 85 étant la dimension du tamis sur lequel passent quatre-vingt-cinq pour cent (85 %) des matériaux : constituant le sol sous-jacent.

4.6.2 Contrôle

Les prélèvements seront opérés sur le chantier de mise en œuvre.

On effectuera un essai d'équivalent de sable par lot de trois cents (300) tonnes et au minimum un essai par demi-journée de travail. Les essais de contrôle seront à la charge de l'Entrepreneur.

4.7 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES – COORDINATION – ÉCOULEMENT DES EAUX

4.7.1 Prescriptions générales – Coordination

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur l'existence dans les emprises du chantier de canalisations et ouvrages divers existants enterrés et/ou en aérien.

L'Entrepreneur réalisera des sondages de reconnaissance des réseaux afin d'adapter le projet d'assainissement.

4.7.2 Canalisations situées dans les remblais

Préalablement à la pose des canalisations, les remblais devront être mis en place et compactés jusqu'à 0,50 m au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations.

4.7.3 Écoulement des eaux superficielles

L'Entrepreneur devra maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utiles les saignées, rigoles, fossés et canalisations provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des excavations. Il sera conduit à évacuer les eaux par pompage de certaines zones excavées. Les frais correspondants seront à la charge.

4.8 FOSSÉS ET CUNETTES

4.8.1 Fossés et cunettes en pleine terre

Les fossés et les cunettes en pleine terre ont leur implantation définie sur les plans.

Les dimensions des fossés et des cunettes sont définies aux plans types.

Le réglage du fil d'eau sera effectué de façon précise pour obtenir les cotes du projet. En aucun cas, les tolérances ne pourront être supérieures aux valeurs suivantes :

- en plan : $\pm 0,05$ m
- en nivellement : 0 / -0,01 m

L'Entrepreneur réalisera des fossés dès que l'état d'avancement des travaux l'exigera.

Si les fossés étaient réalisés avant la mise en œuvre des remblais, un nettoyage soigné sera exécuté par l'Entrepreneur et à ses frais. Ce nettoyage comprend également l'élimination des boues qui auraient pu s'accumuler dans le fond.

Le profil définitif des fossés et cunettes sera réalisé par le réglage de terre végétale. Les cunettes en terre végétale seront compactées à l'aide d'un godet de pelle qui les lissera en même temps qu'elle tassera la terre.

4.9 EXÉCUTION DES FOUILLES ET TRANCHÉES

4.9.1 Les fouilles

Elles seront implantées avant exécution et matérialisées sur le terrain : marquage à la chaux, cordeau, chaises...

Les tranchées seront exécutées avec des engins mécaniques ou à la main suivant les dispositions prévues au titre 1^{er} de l'article 6 du fascicule 70 du C.C.T.G.

La largeur des tranchées en fonction du diamètre de la canalisation sera conforme à l'article 6.3 du fascicule 70 du C.C.T.G.

Les fouilles en tranchées pour la réalisation des ouvrages d'écoulement des eaux et le drainage seront exécutés à sec.

L'Entrepreneur devra assurer, à ses frais, les blindages nécessaires, le détournement d'eau et les épaissements éventuels, ainsi que leur signalisation et leur protection contre les risques de chutes.

Les tranchées auront les dimensions minimales compatibles avec la constitution des ouvrages.

Les fonds de fouilles seront énergiquement damés et réglés suivant la pente des ouvrages. Des niches seront également aménagées à l'emplacement des joints de manière que les tuyaux portent sur toute la longueur et non sur les joints.

Les produits des fouilles reconnus impropres au remblaiement devront être évacués au dépôt définitif ou en décharges ceci à la charge de l'Entrepreneur.

Les autres produits destinés au remblaiement seront stockés à proximité, en un lieu agréé par le maître d'œuvre.

Les fonds de fouilles devront être maintenus en permanence hors d'eau.

La profondeur des tranchées excédera de dix (10) centimètres en moyenne la cote altimétrique du fil d'eau des tuyaux.

L'Entrepreneur disposera systématiquement en fond de fouille un lit de pose de 10 cm de sable.

4.9.2 Étaisements et blindage

L'étaisement et le blindage seront réalisés conformément à l'article 6.3 du fascicule 70.

Les fouilles des tranchées ayant plus de 1,30 m de profondeur ne peuvent être exécutées qu'avec des parois talutées, ou des parois verticales blindées ; l'angle de talutage doit tenir compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

Dans le cas où les dispositions des lieux ne permettront pas d'exécuter la fouille avec le fruit nécessaire à la sécurité compte tenu de la nature du terrain, sera tenu de blinder celle-ci.

Le boisement ou blindage devra être exécuté selon les règles de l'art au fur et à mesure de l'avancement et de l'approfondissement de la fouille, quel que soit le mode de terrassement utilisé.

L'Entrepreneur restera en tous cas seul responsable des accidents de toute nature pouvant survenir.

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'œuvre ou le coordonnateur pourra stopper le chantier à tout moment si ces consignes ne sont pas respectées sans que l'Entrepreneur ne puisse réclamer.

4.9.3 Drainage sous canalisation – ouvrage de consolidation – Épuisements

Drainage sous canalisations

Il sera fait application de l'article 5.2.1.2 du fascicule 70 du C.C.T.G. dans le cas où des venues d'eaux souterraines nuiraient à la stabilité du fond de fouille.

Ouvrages de consolidation du fond de fouille

Il sera fait application de l'article 5.2.1.2 du fascicule 70 du C.C.T.G. dans le cas où le fond de fouille resterait instable après drainage.

Épuisements

L'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité, organiser son chantier de manière à le débarrasser des eaux de toutes natures (eaux pluviales, d'infiltrations, de source, etc.).

Tous les frais résultant des épuisements fonctionnant en permanence pour éliminer les arrivées des eaux souterraines seront à sa charge.

L'Entrepreneur aura en outre à sa charge, l'épuisement ou le détournement éventuel des eaux pluviales et de ruissellement.

Il devra prendre également toutes dispositions pour que les servitudes d'écoulement existantes soient convenablement assurées pendant et après les travaux.

4.9.4 Contrôle et réception

Les fonds de fouilles seront réceptionnés par le maître d'œuvre.

Ils devront vérifier les caractéristiques suivantes :

- densité supérieure à 95 % de l'Optimum Proctor Modifié.
- portance : supérieur à 20 MPa

Les niveaux des fonds de forme devront respecter les cotes théoriques avec une tolérance de $\pm 0,03$ m.

En plan, la tolérance sera de $\pm 0,05$ m.

4.9.5 Rémunération

Pour tous les ouvrages définis dans le cahier des plans types, le prix des fouilles est inclus dans le prix de l'ouvrage.

4.10 POSE DES CANALISATIONS ET DES ACCESSOIRES

4.10.1 Pose des canalisations en tranchée

Il sera fait application de l'article V.7.3 du fascicule 70 du C.C.T.G.

Aucune pose ne pourra être entreprise et aucun lit de pose ne sera mis en place avant que le maître d'œuvre ou son représentant dûment appelé par l'Entrepreneur n'ait procédé à la vérification du fond de fouille.

L'Entrepreneur procédera ensuite à la mise en place du lit de pose qui sera constitué sur toute la largeur de la fouille par un lit de sable 0,10 m d'épaisseur minimum sous la génératrice inférieure du collecteur principal.

Lors de la pose, on veillera à ce que des files de tuyau soient parfaitement rectilignes et leurs pentes régulières.

Des niches seront aménagées dans le lit de pose à l'emplacement des collets de manière à ce que le tuyau porte sur toute sa longueur.
Pour le réglage des tuyaux, l'emploi du niveau de maçon est interdit.

4.10.2 Assemblage – Façon et pose des joints

Il sera fait application de l'article II.12 du fascicule 70 du C.C.T.G.

Pour la mise en place des tuyaux en béton de ciment pour eaux pluviales, l'exécution des joints s'effectuera suivant les recommandations données par le fabricant.

4.10.3 Sujétions particulières

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur les conditions de pose difficiles de certaines canalisations au voisinage d'ouvrages existants (pose des descentes d'eau, de regard) et sur les sujétions de raccordement sur des ouvrages existants pouvant nécessiter des percements de regards. Ces sujétions sont réputées prises en compte dans les prix unitaires.

4.11 REMBLAIEMENT DES FOUILLES

4.11.1 Remblaiement des tranchées et remise en état du sol

Après achèvement de la pose des canalisations et après vérification des essais par le maître d'œuvre, les tranchées pourront être alors remblayées.

Ce remblaiement sera exécuté dans les conditions prévues à l'article V.11 du fascicule 70 du C.C.T.G. et au guide de remblaiement des tranchées.

Le remblaiement autour des tuyaux sera fait avec du sable soigneusement compacté. Ce remblai sera réalisé jusqu'à hauteur de 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.

A partir de ce niveau, le remblaiement sera effectué par couches de vingt (20) centimètres d'épaisseur, compactées mécaniquement avec des matériaux provenant soit de la fouille, soit du chantier d'emprunt si ceux de la fouille sont jugés impropres au remblai par le maître d'œuvre. En aucun cas ces matériaux ne contiendront d'argile ou de marne.

La densité sèche minimum des remblais ainsi exécutés sera de 95 % de la densité sèche obtenue à l'Optimum Proctor Normal dans le corps des remblais et de 100 % de la densité sèche à l'Optimum Proctor Normal dans le dernier mètre sous le fond de forme.

Le compactage sous chaussée ou accotements existants devra être particulièrement soigné et la densité sèche obtenue devra être au moins égale à 98 % de la densité sèche O.P.N. (qualité q3)

Sous accotements, cette valeur pourra être réduite par le maître d'œuvre.

La fréquence des essais sera d'un essai par 100m³ de remblai sur canalisation.

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer une planche d'essai de compactage pour chaque matériel (dame vibrante, pilonneuse, plaque vibrante, cylindre) utilisé sur le chantier. Les sujétions correspondant à l'exclusion des mesures de compacité, sont à la charge de l'Entrepreneur et réputées incluses dans les prix de fourniture et pose de collecteur ou de fourreaux du bordereau des prix.

Tous les déblais excédentaires jugés utilisables par le maître d'œuvre seront mis en remblais ou en stock sur l'emprise de la voie dans les conditions définies au présent C.C.T.P.

Tous les déblais impropres à l'utilisation en remblai seront transportés par l'Entrepreneur et à ses frais au lieu de dépôt de l'Entrepreneur.

4.11.2 Remblaiement des tranchées sous les voies existantes

Au passage des voies existantes, les trente (30) derniers centimètres de remblaiement se feront à l'aide d'un mortier tel que définit au présent C.C.T.P. répandue en une couche soigneusement compactée et ce, jusqu'au niveau inférieur de la couche de grave bitume de la chaussée. Le complément se fera à l'aide d'une grave bitume. Toutes ces prestations seront rémunérées dans le cadre du prix du bordereau.

4.11.3 Contrôle et réception

Les remblaiements des fouilles devront répondre aux prescriptions suivantes à tous les niveaux :
— densité supérieure à quatre-vingt quinze (95 %) de l'Optimum Proctor Normal.

4.12 ÉPREUVES DES CANALISATIONS ET ESSAIS DU RÉSEAU

4.12.1 Épreuves des joints et canalisations principales

La longueur des canalisations à soumettre aux essais prévus à l'article 6.1.3 du fascicule 70 du C.C.T.G. est fixée au dixième (1/10) de la longueur totale.

Le maître d'œuvre indiquera à l'Entrepreneur les sections devant être soumises aux épreuves. L'ensemble des épreuves se déroulera conformément aux prescriptions à l'article 6.1.3 du fascicule 70 du C.C.T.G.

4.13 CONSTRUCTION DES OUVRAGES ANNEXES

Les ouvrages annexes d'assainissement types seront construits en respectant les clauses des articles correspondants du fascicule 70 du C.C.T.G.

4.13.1 Autres ouvrages annexes

Tous les autres ouvrages annexes (tête de buse, ouvrages de raccordement...) autres qu'en éléments préfabriqués seront coulés sur place en béton correctement vibré suivant les plans du marché.

Le béton sera obligatoirement coulé à sec. Tous les bétons recevant un ferrailage seront coulés sur un béton de propreté.

Les ouvrages préfabriqués seront posés sur un lit de béton.

Les éléments présentant des défauts seront immédiatement évacués par l'Entrepreneur.

Tout ragréage sera soumis à l'accord du maître d'œuvre selon la procédure de non-conformité prévue par le PAQ.

4.13.2 Fourreaux

Des fourreaux de DN 45 mm, 60mm, 90 mm et 160 mm collés avec une colle agréée, seront mis en place sous certains accotements, trottoirs voire en traversée de chaussée. Ils seront constitués de tube P.V.C. aiguillés et seront repérés pour être visibles. À chaque extrémité de ces batteries de fourreaux, on mettra en place une chambre de tirage de type L2T ou L1T.

Chaque fourreau sera surmonté d'un filet avertisseur, en fonction de sa future utilisation.

4.13.3 Chambres de tirage et mise à la côte

L'Entrepreneur fournira et mettra en place des chambres de type L2T et L1T sous accotement le long des voies, ses chambres seront normalisées et leurs agréments seront soumis au visa du maître d'œuvre. Ces chambres seront posées sur un mortier de béton de 10 cm.

Les mises à la cote des autres chambres sur l'ensemble du chantier se feront à partir de réhausses préfabriquées spéciales pour chaque type de chambres. Le maître d'œuvre ne tolérera aucune rehausse de chambre coulées en place.

CHAPITRE V – CRÉATION ET AMÉNAGEMENT DE BASSINS

Le principe général de fonctionnement des bassins est décrit sur les schémas joints à la présente consultation. Ces derniers sont équipés de vanne en entrée permettant de l'isoler en cas de pollution. Un système by-pass permet d'assurer l'écoulement des eaux pendant ce temps.

En sortie, un déshuileur équipé d'une vanne de fermeture assure le déshuilage des eaux par une cloison siphonide.

5.1 TERRASSEMENTS

Les conditions d'utilisation des sols sont fixées d'après leur nature, leur état et les conditions météorologiques.

La classification des sols et matériaux, les conditions de réutilisation, de mise en œuvre et de compactage sont définies selon le Guide des Terrassements Routiers (GTR 92).

L'étude de classification des sols est à la charge de l'entrepreneur.

5.1.1 Déblais

Sont considérés comme déblais au titre du présent article et seront rémunérés en tant que tels, tous les matériaux devant être extraits sur le lieu des travaux, aux engins mécaniques ou manuellement, en vue de leur mise en remblai, aménagements paysagers, dépôts ou décharge.

Dans le cadre de son P.A.Q., l'Entrepreneur précisera le phasage des terrassements et les modalités des contrôles correspondants. Il soumettra à l'acceptation du Maître d'Œuvre le mode d'amenée des matériels et les propositions détaillées du mode d'exécution des travaux de terrassements et de blindage éventuel.

Les terrassements en déblai seront exécutés conformément aux prescriptions du fascicule 2 du C.C.T.G.

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 déblais extraits seront soit mis en remblais, soit mis en aménagements paysagers, soit évacués à la décharge de l'entrepreneur conformément au SOGED.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le toit rocheux pourrait être atteint sur certains bassins avant la cote de fond de fouille. Il pourrait donc être nécessaire d'utiliser des moyens plus importants (type BRH ou autres) afin de réaliser les terrassements de ces bassins.

5.1.2 Remblais

Dans le cas d'un bassin réalisé avec des digues entièrement en remblai, la hauteur de digue ne doit pas excéder 2,00 m. Le matériau de remblai des digues doit être soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les matériaux de remblai réemployés seront au préalable identifiés et les essais d'identification seront à la charge du titulaire. Avant la mise en œuvre, une grille de décision sera proposée pour validation par le maître d'œuvre.

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer la stabilité de la plate-forme support (réglage, compactage...).

Le déchargement des déblais à utiliser en remblai et leur régalage seront organisés de façon à obtenir un matériau aussi homogène et plein que possible.

L'Entrepreneur soumettra au visa du Maître d'Oeuvre, dans le cadre du Plan d'Assurance Qualité, avant toute exécution et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur des couches élémentaires

qu'il se propose d'obtenir après compactage, déterminée en fonction des matériels utilisés ainsi que la méthode qu'il se propose d'utiliser pour contrôler la qualité du compactage, en respect du G.T.R.

Les remblais seront mis en œuvre et compactés conformément au GTR 92 qui précise selon le type d'engin utilisé, la nature du sol, les modalités de réglage et de compactage, l'épaisseur des couches élémentaires à obtenir après compactage et l'énergie de compactage à dépenser.

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

5.1.3 Fond de forme

5.1.3.1 Identification du matériau en fond de forme

Après curage et nettoyage complet du fond de forme du bassin, un prélèvement pour une identification des matériaux en place sera effectué.

Dans le cas d'un matériau granulaire, une granulométrie et une valeur de bleu sol (VBS) seront réalisées en laboratoire.

Dans le cas d'un matériau fin argileux ou limoneux, seule une limite d'Atterberg sera effectuée.

Les résultats des essais seront interprétés et une classification du matériau sera effectuée suivant le GTR 92.

Dans le cas d'un fond de forme en matériaux rocheux il sera réalisé une couche de réglage en GNT 0/31.5 épaisseur de 20 cm.

5.1.3.2 Compactage du fond de forme

Le compactage du fond de forme sera réalisé suivant le GTR 92.

Afin de ne pas déstructurer totalement le matériau en place, un compacteur à pneumatiques de type P3 sera utilisé avec le lesté. Un bon de pesée sera joint à la demande d'agrément du compacteur.

Le compactage intense sera choisi sur les grilles de décision de compactage du GTR92 avec le nombre de passes correspondant. Dans la mesure du possible le compactage remontera jusqu'à 1,00 m sur les talus du bassin.

5.1.3.3 Réception du fond de forme

L'entreprise devra réceptionner le fond de forme en portance (portance requise 50 Mpa) et en altimétrie. La pente longitudinale et transversale sera de 3%.

5.1.4 Rampe et piste d'accès

Une rampe d'accès au bassin sera réalisée selon les spécifications suivantes :

- 3,50 m de largeur minimum
- pente inférieure ou égale à 10 %
- épaisseur 30 cm de GNT minimum

Elle permettra l'accès du fond de bassin aux engins lors d'interventions ultérieures.

Une piste de 3,50 m de large (largeur utile circulaire) et d'épaisseur 30 cm minimum en GNT 0/31.5 sera aménagée autour des bassins afin d'assurer l'entretien et l'exploitation des installations.

5.1.5 Végétalisation des talus

Le talus sera végétalisé sur une épaisseur de 20 cm. Un géogrille sera mis en œuvre afin de maintenir la terre.

5.2 OUVRAGE DE DÉRIVATION (BY-PASS)

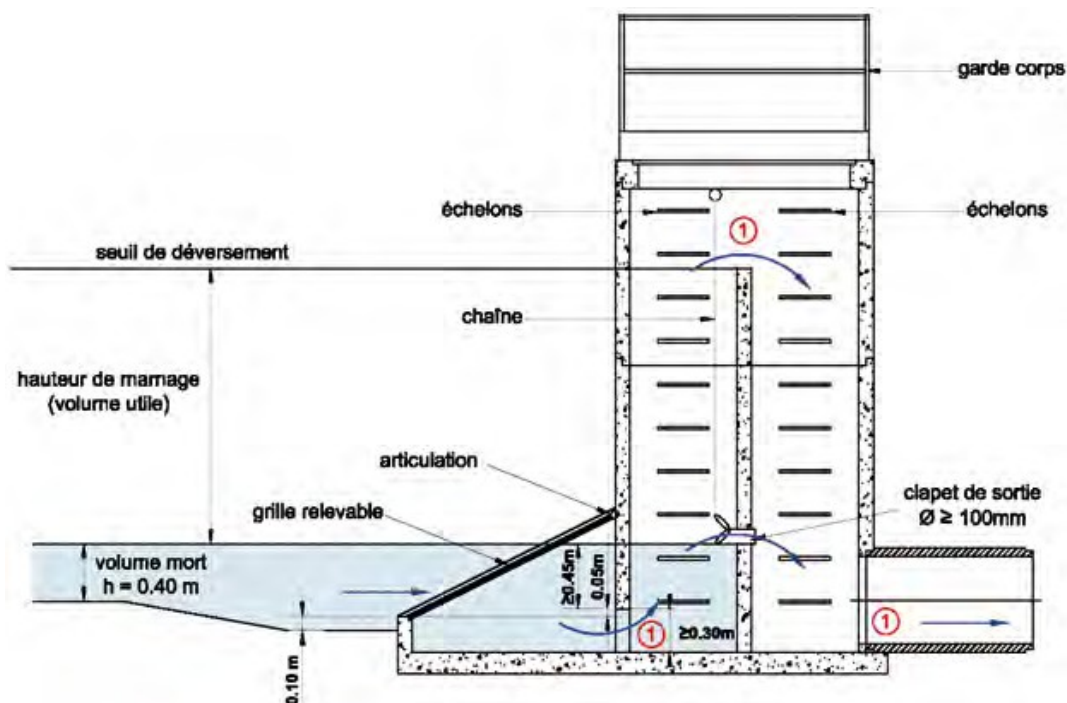
Les ouvrages d'entrée et sortie seront mis en place avant le complexe d'étanchéité par géomembrane, cela pour une meilleure mise en place de la géomembrane (limitation des plis, des vides et des découpes)

L'ouvrage de dérivation permet de détourner les effluents directement dans le milieu naturel après avoir confiné une éventuelle pollution accidentelle dans le bassin. Il est réalisé en amont de la buse d'entrée dans le bassin et doit être relié à un exutoire. Le forfait de réalisation de chaque bassin concerne notamment le regard, les deux obturations côté bassin et côté milieu naturel, l'étanchéité générale de la collecte et des jonctions.

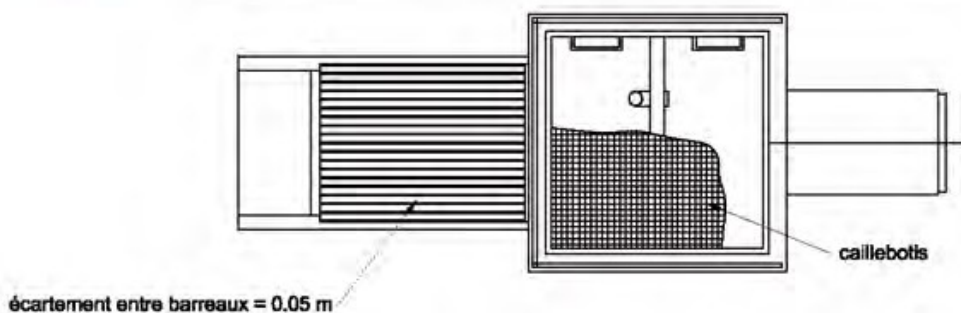
Les divers éléments de cet ouvrage seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre et feront l'objet d'un point d'arrêt.

5.3 OUVRAGE DE SORTIE DU BASSIN (OUVRAGE SIPHOÏDE)

L'ouvrage de sortie ayant les fonctions de déshuileur et régulateur de débit sera un ouvrage préfabriqué ou coulé en place. Il sera réalisé suivant le schéma de principe ci-dessous. Il sera raccordé à la buse ou fossé exutoire existant(e) ou à créer.



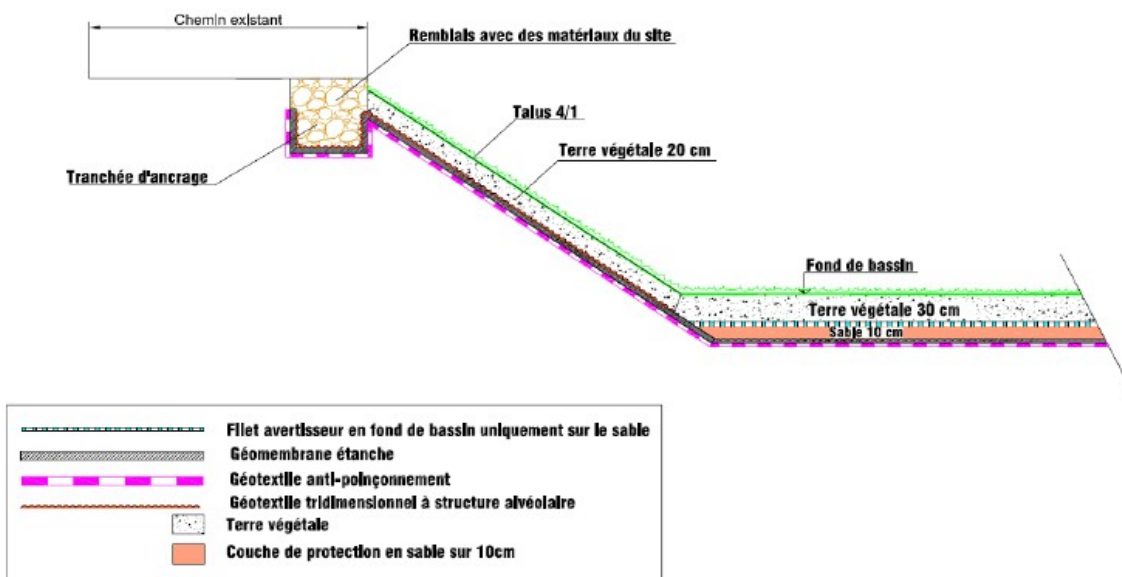
① ouvertures suffisantes pour évacuer le débit de référence Q_{10} (de la collecte)



Il sera muni des éléments suivants:

- Une cloison siphonée avec un clapet obturateur dont le fil d'eau se situe entre 0,4 m et 0,6 m du niveau fini du fond du bassin. Le diamètre de l'obturateur sera déterminé pour un débit de fuite régulé et répondra aux exigences de la loi sur l'eau,
- une cloison siphonée d'une hauteur maximale suivant le dimensionnement du bassin pour une pluie de période de retour décennale,
- un clapet obturateur lesté sera équipé d'une chaînette de fermeture par l'extérieur,
- le système de manoeuvre se fera par crémaillère
- une grille relevable à barreaux sur articulation,
- deux échelles d'accès au fond d'ouvrage (de part et d'autre de la cloison siphonée),
- des gardes corps de service,
- un caillebotis en acier galvanisé,
- un escalier d'accès à la grille relevable y compris main courante

Principe d'étanchéité du bassin



5.4 DISPOSITIF D'ÉTANCHÉITÉ PAR GÉOMEMBRANE

Les règles de l'art établies par le Sétra concernant la mise en œuvre du DEG seront scrupuleusement respectées .

Les entreprises en charge de la pose et de la soudure de la géomembrane seront certifiées ASQUAL.

5.4.1 Description des travaux

Il s'agit d'un dispositif d'étanchéité par une géomembrane en PEHD posée sur une protection en Géotextile à adapter suivant le type support rocheux ou matériaux fins. Un système de drainage des gaz sera réalisé sur le fond de forme nu ainsi que sur les talus et sera relié à des événements ou cheminées.

Dans le cas de venues d'eaux l'entrepreneur réalisera un drainage de manière à ce que le fond de

forme soit maintenu à sec pendant toute la pose du DEG.

5.4.2 Dispositions générales

La mise en œuvre du Dispositif d'Étanchéité par Géomembrane doit suivre les recommandations générales élaborées par le Comité Français des Géotextiles en 1991 et par le Laboratoire des Ponts et Chaussées/SETRA en 2000.

En ce qui concerne les caractéristiques de la géomembrane la norme NF EN 13361 a le statut de norme française. L'apposition du marquage CE est une obligation réglementaire. Pour les géotextiles la norme européenne en vigueur est la NF EN 12254. L'apposition du marquage CE est également réglementaire et obligatoire.

Les recommandations mentionnées ci-dessus fournissent des éléments précis sur:

- x Le recouvrement des lés.
- x Les modalités d'assemblage.
- x Le gabarit de la tranchée d'ancrage.
- x Les principes de raccordement sur les ouvrages de génie civil et les canalisations.

Ces prescriptions sont intégralement applicables au présent marché.

La pose de la géomembrane doit être réalisée, tant en partie courante qu'aux points singuliers, par des applicateurs certifiés ASQUAL ou équivalent.

- x Les rouleaux seront stockés à plat dans la même direction
- x Les surfaces à souder seront propres et sèches

Les assemblages ne pourront être réalisés si les conditions climatiques sont défavorables (pluies, neige, vents violents, température inférieure à 0°C ou supérieure à 30°C).

Les dispositifs d'ancrage des DEG seront dimensionnés dans le cadre des études d'exécution établies en période de préparation.

5.4.3 Drainage des eaux et des gaz

Un soin tout particulier sera porté au drainage du bassin. Le bassin pourra être soumis à une forte pression des eaux et des gaz suivant les fluctuations de la nappe et les venues d'eau sous la géomembrane. Des événements disposés sur le pourtour du bassin permettront le dégazage. Le matériau de drainage des eaux et des gaz est un complexe composé d'alvéoles prises en sandwich entre deux géotextiles drainants. Le matériau, sa mise en œuvre et le calepinage des lés de géocomposite seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Des soudures de raccordement soignées entre les événements et la géomembrane seront réalisées.

5.4.4 Spécifications de la géomembrane PEHD

La géomembrane en PEHD (polyéthylène haute densité) est traitée pour résister aux U.V., aux intempéries, à l'enfouissement et aura une très bonne résistance aux produits chimiques. La géomembrane doit disposer d'un certificat de qualification ASQUAL et être conforme à la norme NF P 84-500.

Les principales caractéristiques physiques devront être au minimum:

- épaisseur $\geq 1.5 \text{ mm}$
- résistance à la rupture en traction monoaxiale $\geq 27 \text{ kN/m}$
- déformation à la rupture en traction monoaxiale $\geq 550 \%$
- résistance au poinçonnement statique $\geq 450 \text{ N}$

5.4.5 Perméabilité

En zone AEP le temps de propagation de la pollution accidentelle dans les eaux souterraines est supérieur à 30 jours. Afin de respecter cette exigence, la perméabilité de la géomembrane doit être inférieure ou égale à 10^{-9} m/s

L'essai de perméabilité est réalisé suivant la norme NF EN 14150.

5.4.6 Spécifications des joints de la géomembrane

| | |
|--|---------------------------------------|
| Type de joint (soudure) | Double à canal central |
| Mode de réalisation | Automatique ou manuelle par extrusion |
| Largeur minimale (mm) | $\geq 2 \times 12$ |
| Résistance mécanique (cisaillement) Facteur de soudure en % | ≥ 90 |
| Résistance mécanique (Pelage) Facteur de soudure en % | ≥ 55 |

5.4.7 Conformité des matériaux du dispositif d'étanchéité

Les produits entrant dans la composition du DEG doivent comporter un étiquetage de marquage CE. Le symbole de conformité CE apposé doit être conforme à la directive 93/68/CE et doit être accompagné des informations suivantes:

- numéro d'identification de l'organisme chargé de la certification
- nom ou marque d'identification du producteur
- les deux derniers chiffres de l'année au cours de laquelle le marquage a été apposé
- numéro du certificat de contrôle de la production en usine
- référence à l'annexe de la norme européenne NF EN 13361 pour la géomembrane
- référence à l'annexe de la norme européenne NF EN 12254 pour les géotextiles
- information sur les caractéristiques mandatées : valeurs à déclarer.

5.4.8 Mise en œuvre

Une planche d'essai de mise en œuvre du DEG sera effectuée avant le démarrage des travaux. Elle fera l'objet d'un point d'arrêt. Les résultats de la planche d'essai seront validés par un représentant du maître d'œuvre.

En règle générale, la mise en œuvre du DEG répondra aux règles de l'art développées dans le guide technique du Sétra « Étanchéité par géomembrane des ouvrages pour les eaux de ruissellement routier » de novembre 2000 ainsi que du guide complémentaire.

Le dispositif devra également répondre aux exigences de la norme en vigueur NF EN 13361.

Le démarrage de la pose du DEG est soumis aux exigences suivantes :

- surface de pose hors d'eau
- température entre 0 et 30°C
- surface de soudure propre et sèche
- géomembrane non tendue (couche de réglage éventuelle si matériau rocheux en fond de bassin)
- procédure de soudure satisfaisante
- bon réglage des machines automatiques
- plan de calepinage correctif
- sécurité des tiers assurée

5.4.9 Contrôle global de l'étanchéité

Un contrôle global de l'étanchéité sera effectué par l'entrepreneur. Ce contrôle portera sur les joints entre lès ainsi que les autres raccordements. La rémunération de ces contrôles est inclus dans le prix de la mise en œuvre de la géomembrane. Les résultats de ces contrôles seront disponibles lors de la réception de l'ouvrage par le maître d'œuvre, joints à un plan de calpinage. L'entrepreneur soumettra à l'approbation du maître d'œuvre les contrôles d'étanchéité qu'il compte réaliser. Pour le contrôle de la double soudure, une mise en pression du canal central sera réalisée en présence d'un représentant du maître d'œuvre.

5.4.10 Réfection de géomembrane

La réfection de géomembrane existante se fera dans le cas où celle-ci est poinçonnée localement. Le matériau sera identique à l'existant. La géomembrane existante sera préalablement nettoyée et frottée avec un matériau abrasif. Le procédé de soudure sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

5.5 PROTECTION DU DEG EN FOND DE BASSIN

Le dispositif d'étanchéité par géomembrane est protégé en fond de forme et sur la rampe par du sable sur une épaisseur de 0,20 m. Un filet avertisseur sera mis en place sur le sable avant la mise en œuvre de la terre végétale.

5.6 ÉVACUATEUR DE CRUE

L'évacuateur de crue ou déversoir sera dimensionné pour une pluie d'occurrence centennale. La hauteur maximale sera de 0,20 m. La largeur de la surverse dépendra du volume centennal à évacuer et des capacités des véhicules de service à la franchir. Elle est réalisée en béton ou en enrochements bétonnés si les enrochements sont disponibles sur le site. Le béton ou les enrochements bétonnés descendront jusqu'en pied de talus de la digue de manière à éviter l'érosion de cette dernière.

5.7 MURET LONGITUDINAL

Afin de prolonger le temps de séjour des polluants dans le bassin, un muret en béton armé longitudinal sera mis en place dans le bassin n°2, conformément aux plans du dossier. Sa hauteur sera de 0,80 m minimum, sa largeur de 0,20 m. Il sera scellé à la protection béton du fond du bassin par des armatures haute adhérence.

5.8 PANNEAU D'INFORMATION

L'entrepreneur fournira et mettra en place un panneau « mode d'emploi » du bassin à destination de l'exploitant. Ce panneau, de type 80x80 cm, se composera d'un schéma d'intervention sur bassin en cas de pollution accidentelle (1- fermer la sortie du bassin 2- après piégeage complet de la pollution : fermer l'entrée du bassin et si besoin ouvrir le by-pass). Deux panneaux complémentaires indiquant les points « 1 » et « 2 » seront posés sur les ouvrages de sortie et d'entrée.

5.9 CLÔTURE ET PORTAIL

Tous les matériaux constitutifs de la clôture et du portail devront satisfaire aux normes AFNOR et provenir d'usines agréées par le maître d'œuvre. À ce titre, l'entrepreneur devra proposer au maître d'œuvre avant tout commencement des travaux la liste des fournisseurs ainsi que les caractéristiques des divers éléments qu'il compte utiliser pour réaliser la clôture.

5.9.1 Clôture à grillage torsadé

Les caractéristiques et les conditions de mise en œuvre seront identiques à celles prescrites au paragraphe 8.5.

5.9.2 Portail

Le portail d'accès au bassin devra permettre un passage d'une largeur utile de 5 mètres. Il sera composé de deux vantaux. Sa hauteur sera de 1,80 m.

Chaque vantail comprendra un cadre porteur 50 x 50 mm et un grillage rigide, diamètre des fils 2,7 mm et galvanisation renforcée zinc + aluminium. Les poteaux seront scellés dans des massifs béton suffisamment dimensionnés pour reprendre en outre les efforts dus au porte-à-faux de chaque vantail et à son utilisation. La hauteur libre sous portail fermé sera réduite à 100 mm maximum.

Un dispositif type loquet et arrêtoir sera implanté dans le sol afin de bloquer et maintenir le portail ouvert lors de la circulation des véhicules. Le dispositif de fermeture sera constitué d'une targette pouvant se bloquer en position fermée par un cadenas de type « BRICARD » muni de 3 jeux de clés. Le cadenas sera traité contre l'oxydation et devra être à l'épreuve du vandalisme (notamment coupe boulon).

5.10 Particularités liées à la PSE – bétonnage fond de bassin et rampe.

Description des travaux

Les travaux comprennent :

- La préparation et le nettoyage du fond du bassin
- Le fond du bassin sera débarrassé de toutes matières organiques, poussières, corps étrangers
- Le support devra être humidifié avant le bétonnage pour éviter l'aspiration d'eau du béton
- La mise en place des coffrages
- Le bétonnage selon les caractéristiques des normes en vigueur
- Les contrôles qualité et essais

Mise en œuvre

- Le béton sera coulé en une seule phase, sans discontinuité, pour éviter les joints froids
- Le coulage se fera depuis un point unique pour limiter la ségrégation
- Les coffrages devront être étanches et résistants aux pressions du béton frais

Contrôle et essais

- Contrôle de la consistance sur site à chaque livraison
- Prélèvement d'éprouvettes pour essais de résistance mécanique à 7 et 28 jours
- Vérification de l'épaisseur et de la planéité du béton coulé

CHAPITRE VI – CHAUSSEES

6.1 OBJET

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les spécifications et les conditions de fabrication et de mise en œuvre des couches de fondation, d'assise et de roulement nécessaires à la réalisation des chaussées de la **section courante du crénneau, des rétablissements et des dessertes recouvertes de matériaux de chaussées**.

6.2 DESCRIPTION ELEMENTAIRE DES TRAVAUX

6.2.1 ÉTAT PRÉVISIONNEL DES TRAVAUX

Les natures et épaisseurs des matériaux de chaussées à mettre en œuvre sont les suivantes :

| Produits | | | | | Appellation française | Utilisation | Épaisseur/ Couche |
|--------------|----------------------|----------------|------------|----------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| Dénomination | | Classification | Référence | Granularité | | | |
| EB14-GB | Assise ou fondation | Classe 3 | NF 13108-1 | EN 0/14 | GB 0/14 classe 3 | Section courante | 11 cm + 11 cm |
| | | | | | | rétablissement | 11 cm |
| | | | | | | desserte | 11 cm |
| EB14-BBSG | roulement ou liaison | Classe 3 | NF 13108-1 | EN 0/10 | BBSG 0/10 classe 3 | Section courante | 6 cm |
| | | | | | | rétablissement | |
| | | | | | | dessertes | |
| BBTM 10 A | roulement | Classe XX | NF 13108-2 | EN 0/6 ou 0/10 | BBTM 0/6 | Section courante | 2,5 cm |

| Dénomination | granulats |
|--------------|-------------------|
| BBTM 10 A | |
| EB14-BBSG | B III a RC ≤ 2 |
| EB14-GB | C III a RC ≤ 2 |

Niveau de qualité à atteindre :

| Grave traitée aux liants hydrocarbonés | Pourcentage de vides |
|--|----------------------|
| Béton bitumineux : BBSG 0/14 classe 3 | 4 à 8 % |
| Grave bitume : GB 0/14 classe 3 | 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.

6.2.2 Profil en long

La ligne de référence définissant le profil en long de la nouvelle chaussée, est prise au niveau de la chaussée finie et correspond à l'axe de la voie.

6.2.3 Profil en travers

La mise en œuvre des matériaux doit respecter les profils en travers type définis par le maître d'œuvre conformément aux plans du marché

L'Entrepreneur a à sa charge la réalisation des profils en travers d'exécutions sur l'ensemble de la section concernée par le présent marché. Ce travail sera rémunéré dans le cadre des études d'exécutions.

6.3 CONSTITUANTS

6.3.1 PROVENANCE DES CONSTITUANTS

Les provenances des fournitures sont définies dans le mémoire technique. Dans le cadre du PAQ, l'Entrepreneur précisera les propositions du mémoire technique.

6.3.2 GRANULATS

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 13043, ainsi que celles de la norme NF P 18-545.

Les granulats conformes au marquage CE en vigueur présenteront une attestation de conformité de niveau 2+.

Les caractéristiques minimales sont les suivantes :

- ✓ **granulats pour couches de base et de liaison** (NF P 18-545 article 7)

| Produit | Caractéristiques intrinsèques | Caractéristiques de fabrication des gravillons | Caractéristiques de fabrication des sables | Angularité |
|---------|-------------------------------|--|--|------------|
| EB-GB | C | III | a | Ang 2 |

- ✓ **granulats pour couches de roulement** (NF P 18-545 article 8)

| Produit | Caractéristiques intrinsèques | Caractéristiques de fabrication des gravillons | Caractéristiques de fabrication des sables | Angularité |
|---------|-------------------------------|--|--|------------|
| EB-BBSG | B | III | a | Ang 1 |
| BBTM | B | II | a | Ang 1 |

- ✓ **Granularité**

Outre le filler d'apport, les classes granulaires admises pour la fabrication des enrobés sont les suivantes :

| Type de matériau | Classes granulaires admises |
|------------------|--|
| EB14-GB | 0/2 – 0/4 – 2/4 – 2/6 – 4/6 – 4/10 – 6/10 – 6/14 – 10/14 |
| EB14-BBSG | 0/2 – 0/4 – 2/4 – 2/6 – 4/6 – 4/10 – 6/10 – 6/14 – 10/14 |
| BBTM 6 A | 0/2 - 6/10 |

6.3.3 Granulats béton bitumineux semi grenu (BBSG)

Les BBSG seront de granularité 0/14.

Les granulats d'origine calcaire sont interdits en couche de roulement

Les caractéristiques normalisées pour les BBSG sont :

- catégorie B pour les caractéristiques intrinsèques des gravillons (NF P 18-545 article 8)
- catégorie III pour les caractéristiques de fabrication des gravillons (NF P 18-545 article 8)
- catégorie a pour les caractéristiques de fabrication des sables (NF P 18-545 article 8)
- angularité : ECS35
- friabilité F.S < 45 pour les 0/2 et < 40 pour les sables 0/4

| | |
|----------|---|
| Code B | LA ₂₀ – M _{DE} 15 – PSV 50 |
| Code III | G _C 85/20 – f ₁ – FI ₂₅ |
| Code a | G _F 85 – G _{TC} 10 – MB ₂ – SE ₆₀ |

6.3.4 Granulats Grave Bitume

Les caractéristiques normalisées pour les GB 0/14 sont :

- catégorie C pour les caractéristiques intrinsèques de la fraction gravillon
- catégorie III pour les caractéristiques de fabrication des gravillons
- catégorie a pour les caractéristiques de fabrication des sables et des graves
- angularité IC 100

| | |
|----------|---|
| Code C | LA ₂₅ – M _{DE} 20 |
| Code III | G _C 85/20 – f ₁ – FI ₂₅ |
| Code a | G _F 85 – G _{TC} 10 – MB ₂ – SE ₆₀ |

6.3.5 Stockage des granulats

L'aménagement de l'aire d'installation des centrales et de stockage des granulats est à la charge de l'entreprise.

Le sol des aires de stockage des matériaux seront stabilisés et traités aux liants hydrauliques sur au moins 30 cm et imperméabilisé afin d'éviter que les granulats ne soient pollués. Les aires de stockage feront l'objet d'une réception avant la livraison des matériaux.

La situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires, l'emplacement des centrales sont indiqués sur le plan que l'Entrepreneur remet à l'appui de son offre et selon l'article 2.4.1 du Guide Technique pour le Stockage des granulats à Usages Routiers (Editions SETRA/LCPC Mars 1981).

Au démarrage de la fabrication sur une aire, au moins 70 % des granulats devant être enrobés sur cette aire, seront approvisionnés et séparés des autres stocks éventuels.

L'Entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires conformément aux articles 2.3.1 et 2.3.6 du Guide Technique pour le Stockage des granulats à Usages Routiers (Éditions SETRA/LCPC Mars 1981).

La hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 5 mètres. La distance minimale entre les pieds de tas doit être de 5 mètres.

Le stockage peut être réalisé soit au chargeur, soit par couches superposées conformément aux articles 1.3.2 d'une part et 1.3.3 d'autre part du Guide Technique pour le Stockage des granulats à Usages Routiers (Éditions SETRA/LCPC Mars 1981).

6.3.6 Agrégats à recycler

Les agrégats d'enrobés sont conformes à la norme NF EN 13108-8.

La dimension D des granulats de l'agrégat doit être compatible avec la dimension D de l'enrobé recyclé.

La formulation de la GB comportera 30 % minimum d'agrégat d'enrobés.

La formulation du BBSG comportera 20 % minimum d'agrégats d'enrobés.

L'incorporation de fraisats (agrégats d'enrobé) est formellement interdite pour le BBTM.

Le tableau suivant complète la norme et précise l'emploi possible des agrégats d'enrobés dans la formulation d'enrobés neufs suivant leur composition et caractérisation.

Les agrégats auront les caractéristiques suivantes :

| Étendue de la teneur en liant | Catégorie |
|-------------------------------|-----------------|
| ≤ 1 % | TL ₁ |

| Pénétrabilité 1/10 mm | en | TBA en °C | Fréquence des essais | Catégorie |
|---------------------------------|----|---------------------------------|---|----------------|
| Minimale = 5 et étendue ≤ 15 | | Maximale = 77 et étendue ≤ 8 | 1 essai pour 1000 tonnes avec un minimum de 5 essais | B ₁ |

| % passant à 1,4 D | % passant à D | % passant à 2 mm | % passant à 0,063 mm | Catégorie |
|-------------------|------------------|------------------|----------------------|----------------|
| Vsi 99 | Li 85 Ls 99 e 10 | e 15 | e 4 | G ₁ |

Note : les définitions de D, Vsi, Li, Ls et e sont celles de la norme NF P 18-545

| Catégorie des granulats | Fréquence des essais | Catégorie |
|--|----------------------|----------------|
| Code A ou B et code Ang 1 pour les gravillons et sables | 1 pat lot | R ₁ |

Pour qu'un lot d'agrégats puisse être classé en catégorie R1, les coefficients suivants doivent être mesurés sur les granulats extraits après désenrobage ou issus de documents antérieurs :

- le coefficient LA et le coefficient M_{DE} selon les normes NF EN 1097-2 et NF EN 1097-1,
- le coefficient PSV (uniquement si usage en couche de roulement) selon NF EN 1097-8.

Le lot est identifié à l'aide d'une fiche technique d'agrégats d'enrobé (FTAE).

L'entreprise devra réaliser les essais de recherche sur les HAP et les hydrocarbures C10-C21 présent dans les agrégats d'enrobé conformément au guide d'acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – les matériaux de déconstruction issus du BTP.

Risque amiante sur les couches neuves réalisées dans le cadre du marché (en cas d'utilisation d'agrégats d'enrobés)

En plus des essais réalisés sur stock, le titulaire fournira le résultat des analyses attestant de l'absence d'amiante :

— Une analyse sera réalisée par échantillon prélevé sur le site d'application, pour chaque matériau enrobé et par tranche de 500T de production. Chaque analyse sera accompagnée d'un rapport permettant d'établir le lien entre les matériaux mis en œuvre avec agrégats et une section de chaussée (intitulé de la chaussée, PR+ abscisse de début et PR+abscisse de fin, épaisseur de la couche mise en œuvre et voie(s) concernée(s).

L'analyse sera réalisée par un laboratoire COFRAC par une détection au microscope électronique à transmission (META).

6.3.7 FINES D'APPORTS

Les caractéristiques des fillers et fines d'apport sont définies dans la norme NF P 18-545. Le filler et les fines d'apport devront être conformes aux article 8 (cas des GB) et 7 (cas des BBSG). Les conditions de stockage sont précisées dans la norme NFP 98-150, la fourniture et le stockage étant à la charge de l'entreprise.

6.3.8 LIANTS HYDROCARBONÉS

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries ou usines de fabrication d'émulsion est interdit sauf cas de force majeure. Le changement éventuel de provenance doit correspondre à des phases de chantier nettement repérées après information et accord du maître d'œuvre.

6.3.8.1 Nature et caractéristiques

Les liants hydrocarbonés sont des bitumes pur 35/50 répondant aux spécifications de la norme EN 12591 pour la GB et BBSG. Pour le BBTM, il s'agira d'un bitume modifié par des élastomères dont l'avis technique ou la fiche de caractérisation sera **joint au mémoire technique**.

En cas d'incorporation d'agrégat d'enrobé, le mélange (bitume d'apport+ bitume d'ajout) correspondra aux spécifications des bitumes spécifié ci-dessus.

6.3.8.2 Conditions de stockage

Par classe de liant, les liants destinés à l'enrobage doivent être stockés dans deux citernes d'une capacité correspondant supérieure à la consommation d'une demi-journée avec un minimum de 40 000 litres.

6.3.9 DOPES ET ADDITIFS

L'Entrepreneur doit fournir une fiche technique de caractérisation et d'utilisation des produits qu'il propose d'utiliser dans le cadre de son mémoire technique.

Le stockage doit se conformer aux modalités décrites dans la fiche précitée.

6.4 PRESCRIPTIONS DE FABRICATION ET DE MISE EN OEUVRE

6.4.1 COMPOSITIONS ET CARACTÉRISTIQUES

6.4.1.1 Compositions

Le PAQ précise en particulier :

- la formule (composition, nature des constituants)
- la courbe granulométrique et la teneur en liant
- les seuils d'alerte et de refus

6.4.1.2 Caractéristiques des enrobés

Le PAQ comporte une étude de formulation complète par type d'enrobé.

Les études de formulations des enrobés, doivent être réalisées avec les constituants qui seront utilisés sur chantier et doivent répondre aux performances mécaniques spécifiées par les normes produits chaussées.

Les épreuves de formulation pour chaque enrobé seront élaborées conformément à la norme NF EN 13108-20 et devront dater de moins de 5 ans ; les études seront de niveau 3 pour la GB, et de niveau 2 pour le BBSG et le BBTM;.

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

Définition des niveaux :

| Niveau | Essai | Norme |
|--------|--|--|
| 0 | | |
| 1 | Tenue à l'eau | NF EN 12697-12 Méthode B en compression |
| | Pourcentage vide à un nombre de giration | NF EN 12697-31 |
| 2 | Résistance à l'orniérage | NF EN 12697-22 |
| 3 | Module à 15 °C et 10 Hz ou 0,02 s | NF EN 12697-26 Annexe A ou E |
| 4 | Résistance en fatigue | NF EN 12697-24 Annexe A |

6.4.2 FABRICATION

Le PAQ de l'Entrepreneur définit l'emplacement de la ou les centrales sur l'aire de stockage ainsi que le phasage de fabrication par rapport aux contraintes du chantier.

6.4.2.1 Niveau et capacités des centrales

L'entreprise est tenue de disposer de deux centrales de fabrication dont une en secours.

Les centrales pour la fabrication des enrobés à chaud être de niveau 2 tel que défini à l'annexe A de la norme NFP 98-150 et équipée(s) d'un système d'acquisition de données.

La capacité de production des centrales doit être au minimum de **300 tonnes/heure** au sens de la norme NF P 98-701 et être compatible avec les délais d'exécution fixés dans l'acte d'engagement.

Dans le cas de centrales fixes, la durée minimale de chaque séquence doit être de 6 heures.

L'acceptation des centrales constituent un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Les centrales de fabrication devront être équipées d'une rampe d'épandage pour un produit agréé, destiné à éviter l'accrochage des enrobés dans les bennes des camions.

6.4.2.2 Dosage des granulats

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

6.4.2.3 Chauffage et déshydratation des granulats

Les enrobés bitumineux tièdes sont interdits sur le chantier pour les GB et le BBSG. La fabrication des enrobés devra être conforme à la norme NF P 98-150-1.

6.4.2.4 Stockage et chargement des enrobés

La centrale sera équipée d'une trémie de stockage dont la capacité sera précisée dans le PAQ.

6.4.2.5 Étalonnage

Au préalable et au minimum (si l'étalonnage date de moins d'un an) un point de vérification des différents prédoseurs de la centrale est à effectuer.

6.4.2.6 Bons d'identification

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conformément aux normes produits dont un exemplaire sera remis au maître d'œuvre.

Le bon d'identification doit comporter les éléments suivants :

- Numéro du bon
- Nom ou raison sociale du producteur
- Nom du chantier
- Numéro du véhicule et nom du transporteur
- désignation du matériau
- date et heure de départ de la centrale
- masse totale du camion en charge
- masse du camion à vide
- masse du matériau livré
- lieu de fabrication

S'il manque des bons ou s'ils sont incomplets, le Maître d'Œuvre ne paiera pas les quantités correspondantes.

6.4.3 TRANSPORT

Entre la centrale et le chantier de mise en œuvre, les camions doivent impérativement emprunter les itinéraires agréés par le Maître d'Œuvre.

Le bâchage des camions est obligatoire pour le transport des matériaux enrobés à chaud.

Il est rappelé à l'Entrepreneur que les transports doivent respecter le code de la route, y compris sur le site du chantier.

La composition de l'atelier transport et le plan de transport sont fixés pendant la période de préparation.

Le transport des enrobés sera réalisé conformément aux articles 7 de la norme NF P 95-150-1 complété comme suit :

- Tous les camions devront être marqués d'un numéro de façon apparente sur la benne et sur la cabine ;
- Chaque chauffeur devra veiller à la propreté de son camion, en particulier de ses roues ;
- Le sablage des bennes de camions ou l'emploi de produits non agréés est formellement interdit et entraînera la non prise en compte des matériaux transportés.
- Le nettoyage des volets et de la porte arrière des camions, après vidange des enrobés, est interdit au-devant de l'atelier d'application. L'Entrepreneur mettra à disposition une aire de nettoyage dédiée, proche de l'accès de sortie du chantier.

En cas de non-respect de ces règles, le Maître d'Œuvre ou son représentant pourra refuser le camion en défaut.

6.4.4 MISE EN ŒUVRE

6.4.4.1 FRAISAGE ET ENGRAVURES

Le fond de forme devra être parfaitement balayé par balayeuse aspiratrice. Avant toute application de la couche d'accrochage à l'émulsion de bitume, la réception du fond de forme de fraisage, par le représentant du Maître d'œuvre, doit faire l'objet d'**un point d'arrêt systématique**, pour vérifier la propreté du support et implanter les purges éventuelles.

L'entreprise est tenue de maintenir en permanence sur le site une fraiseuse et une balayeuse aspiratrice en réserve.

L'ensemble des fraisâts, résultant des opérations de fraisage et engravures, seront constitués de matériaux en différentes couches, et seront laissés à la disposition de l'Entrepreneur (SOGED).

6.4.4.2 BALAYAGE DES CHAUSSEES

Le balayage des chaussées est prévu de façon systématique avant et après les travaux d'application des matériaux enrobés bitumineux.

Par ailleurs, à la demande du maître d'œuvre, le balayage de chaussées pourra être effectué, si nécessaire, sur chaussées indépendamment des travaux sur chaussées.

Dans tous les cas, le balayage sera effectué avec un camion citerne équipé d'une balayeuse aspiratrice. Les matériaux provenant du balayage seront évacués par l'entreprise conformément aux dispositions du SOGED.

Le balayage des supports rabotés fera l'objet d'un point d'arrêt pour vérifier la propreté du support, et des contrôles par carottages seront réalisés (à la demande et en présence du Maître d'œuvre) pour vérifier le collage entre couches.

6.4.4.3 COUCHE D'ACCROCHAGE

Le répandage de la couche d'accrochage devra être réalisé sur un support sec et de manière à respecter en tout point le dosage prescrit. La couche d'accrochage devra en particulier présenter toutes les garanties d'absence d'adhérence aux roues des engins et camions. L'entreprise devra prévoir une émulsion à rupture maîtrisée.

Afin de garantir l'absence d'adhérence de la couche d'accrochage entre le BBSG et le BBTM, l'entrepreneur appliquera du lait de chaux sur la couche d'accrochage.

Le titulaire du marché prendra toutes les dispositions pour assurer une bonne efficacité du collage qui sera adapté au support rencontré.

Des contrôles par carottage seront réalisés, de manière contradictoire par l'entreprise titulaire du marché, pour vérifier le collage entre les couches (avec présence du Maître d'œuvre ou du contrôle extérieur). La localisation des carottages sera définie par le Maître d'œuvre à raison de trois (3) carottages minimum par lot.

Toute pollution des voies de circulation imputable à l'entreprise donnera lieu à remise en état (signalisation horizontale comprise) à ses frais.

- Emulsion à 69 % à raison de 400 g minimum de bitume résiduel au m² pour la GB 0/14 sur support raboté et 300 g minimum de bitume résiduel au m² sur support non raboté.
- 250 g minimum de bitume résiduel pour le BBSG 0/10 (support non raboté)
- La couche d'accrochage devra être notamment répandue sur les supports verticaux (joints).

6.4.4.3.1 Conditions générales

Le répandage est exécuté en pleine largeur sauf sur chantier sous alternat.

Le schéma de répandage devra indiquer la position des joints longitudinaux (pas de joint dans les bandes de roulement). Les décalages entre finisseurs seront inférieurs à 20 m.

Les ateliers de mise en œuvre seront en liaison téléphonique permanente avec le lieu de fabrication.

6.4.4.3.2 Répandage

Le plan de répandage des différentes couches de chaussées doit être précisé dans le PAQ, et devra être conforme au plan de phasage joint au présent DCE. Le maître d'œuvre souhaite un finisseur à table lourde ainsi qu'un alimentateur afin de limiter les problèmes de petites ondes.

L'usage de fioul ou de gazole est formellement interdit sur l'atelier.

6.4.4.3.3 Guidage

Les méthodes de guidage doivent être précisées par le PAQ de l'entreprise en conformité avec l'article 4.14.3.8.5 de la norme NFP 98-150 et après réalisation des études d'exécution.

6.4.4.3.4 Conditions météorologiques défavorables

La mise en œuvre des enrobés sera interrompue durant les orages, fortes pluies ou pluies modérées, sauf autorisation du maître d'œuvre.

Le répandage est soumis à l'autorisation du maître d'œuvre lorsque la température extérieure est inférieure à 5 °C ou que la vitesse du vent atteint 30 km/h.

6.4.4.3.5 Joints longitudinaux

La réalisation des joints longitudinaux est précisée dans le PAQ de l'entreprise et conforme aux prescriptions de la norme NFP 98-150. Les joints seront réalisés à chaud.

6.4.4.3.6 Joints transversaux de reprise

La réalisation des joints transversaux est précisée dans le PAQ de l'entreprise et conforme aux prescriptions de la norme NFP 98-150.

6.4.4.3.7 Raccordements définitifs à la voirie existante

Ils sont réalisés après engravure biaise par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières 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.

6.4.5 COMPACTAGE

La composition des ateliers de compactage est indiquée dans le PAQ. Une planche de vérification pourra être réalisée à la demande du Maître d'œuvre.

Si l'atelier de mise en œuvre ou de compactage n'est pas complet, les travaux seront interrompus.

6.5 CONTRÔLES

6.5.1 Contrôle des constituants

L'Entrepreneur devra remettre les FTP des granulats proposés au maître d'œuvre pour validation des fournitures. Dans le cadre de son contrôle externe, l'Entrepreneur assurera les contrôles prévus par la norme NF P 18-545.

6.5.2 Contrôle de fabrication et de mise en œuvre

Le chargé du contrôle externe de l'entreprise devra être présent en permanence sur le chantier afin d'exercer le suivi et le contrôle de la fabrication et la mise en œuvre des enrobés. Sa non-présence peut constituer un point d'arrêt. Il devra fournir au plus tard sous 12h, les résultats de la journée.

6.5.2.1 Contrôle de fabrication des enrobés

Un lot de contrôle et réception d'un matériau correspond à une journée de fabrication ou de mise en œuvre.

Le contrôle de conformité du mélange fabriqué sera réalisé en permanence à l'aide du système d'acquisition de données.

Les signaux acquis par le système devront avoir fait l'objet d'un étalonnage préalable au cours des étapes du réglage.

Les résultats fournis par le système sont comparés aux seuils suivants, se rapportant à un lot de fabrication d'une journée de fabrication.

| | Écart relatif de la teneur en liant moyenne m du lot par rapport à la teneur en liant théorique m_0 | Coefficient de variation t/m de la teneur en liant au niveau du lot |
|----------------|---|---|
| Seuil de refus | $m - m_0 / m_0 \leq 2 \%$ | $t/m \leq 4 \%$ |

Où t est l'écart-type et m , la valeur moyenne de la teneur en liant selon le type de la centrale, par gâchée (type D), par camion (type C) et par séquence (TSE).

Le dépassement de seuil de refus constitue un point d'arrêt de la fabrication.

En complément de ce contrôle, des prélèvements d'enrobé seront effectués par l'entreprise.

Un minimum de 2 prélèvements par type d'enrobé et par centrale sera effectué par période de fabrication en continu et dont l'exploitation est exigé sous 12h.

La valeur moyenne des résultats par lot sera comparée aux seuils de refus suivants :

| | |
|--------------------|------------------------------|
| Passant à 10 mm | +/- 4 % en valeur absolue |
| Passant à 6.3 mm | +/- 3 % en valeur absolue |
| Passant à 2 mm | +/- 2 % en valeur absolue |
| Passant à 0.063 mm | +/- 0.8 % en valeur absolue |
| Teneur en liant | +/- 0.25 % en valeur absolue |

Si l'écart constaté est supérieur aux limites ci-dessus (définies par rapport à l'étude de formulation), le Maître d'œuvre pourra prescrire l'arrêt de la fabrication et demander à l'Entrepreneur de procéder à une vérification du réglage de la centrale

Le Maître d'Œuvre pourra exiger la démolition de la zone concernée aux frais de l'Entrepreneur.

En aucun cas l'Entrepreneur ne pourra modifier le réglage de la centrale sans en aviser le Maître d'Œuvre, la tolérance fixée ci-dessus pour la teneur en bitume s'entendant pour une journée pendant laquelle les réglages de la centrale n'ont pas été modifiés.

En outre, lors de la convenance de fabrication et/ou lors du bilan hebdomadaire, le dosage en liant doit vérifier que :

| | | |
|----------------|---|---|
| | Écart relatif de la teneur en liant moyenne m du lot par rapport à la teneur en liant théorique m_0 | Coefficient de variation t/m de la teneur en liant au niveau du lot |
| Seuil de refus | $\frac{m - m_0}{m_0} \leq 2 \%$ | $t/m \leq 4 \%$ |

avec « t » qui est l'écart type, « m_0 » la teneur en liant théorique et « m » la valeur moyenne de la teneur en liant.

6.5.2.2 Contrôles de mise en œuvre des enrobés

— Épreuve de convenance et de mise en œuvre – Planche de référence ou de vérification

L'épreuve de convenance de mise en œuvre est réalisée avant la réalisation des couches d'enrobés afin d'étalonner les ateliers de compactage. Ce contrôle se fait par la mesure des pourcentages de vide.

La méthode et les méthodes de mesure seront conformes à la norme NF P 98-150-1.

L'acceptation des résultats de pourcentage de vide de la planche sera donnée conformément à la norme qui précise notamment que :

- La moyenne du pourcentage de vide mesurée respecte les conditions définies par la norme NF P 98 150-1
- La totalité des valeurs de pourcentage de vide obtenus sont comprises dans l'intervalle suivant : moyenne du pourcentage de vide + /- 3 %

Les valeurs acceptables pour les pourcentages de vide contrôlés sont déterminés selon « la méthode de l'intervalle » défini dans l'article 8.1 de la norme XP 98-151. Cette méthode permet de définir une

valeur inférieure « Vi » et une valeur supérieure « Vs » auxquelles seront comparées les mesures de pourcentage de vide obtenues lors des contrôles de mise en œuvre ultérieurs, avec un intervalle $V_s - V_i \leq 5, 6$ ou 7%

Épreuve de contrôle de mise en œuvre

L'épreuve de contrôle de mise en œuvre permet par la mesure des pourcentages de vide de vérifier le fonctionnement de l'atelier de compactage au regard de l'épreuve de convenance de mise en œuvre.

Ce contrôle est à réaliser tous les jours de mise en œuvre, sur un lot de 20 mesures ou d'un multiple de 20 mesures. Le lot est déclaré recevable si la proportion de mesure relevée hors des intervalles « Vi » et « Vs » définies lors de la planche de référence est au plus égale à 1 sur 20 ;

Dans le cas où il n'est pas fait de planche de référence (après accord du maître d'œuvre), l'intervalle est celui indiqué par la norme produit (cf. NF P 98150-1).

En cours de chantier, le pourcentage de vide est déterminé par la mesure de la masse volumique en place à l'aide d'un « gammadensimètre » identique à celui utilisé lors de l'épreuve de convenance. Ces « épreuves d'information » permettent de détecter des lots présumés non recevables ». Ces zones incriminées doivent alors faire l'objet d'une auscultation par carottage.

Épaisseur

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

Les tolérances sont celles prescrites dans la norme NF P 98- 150-1, article 12.4.3.1.

Essai par carottage

Les épaisseurs de couche, la masse volumique, l'appréciation du collage au support ou entre les différentes couches, seront vérifiés par carottage, conformément à la norme NF EN 12697-27.

Le maître d'œuvre peut vérifier directement par carottage le gradient de masse volumique apparente sur les carottes.

6.5.3 Plan de contrôle extérieur

Le contrôle extérieur s'assurera des points suivants :

- Vérification des moyens mis pour l'application du PAQ
- Suivi de l'application du PAQ
- Épreuve de convenance de fabrication, 1 par centrale et par enrobé
- Épreuve de convenance de mise en œuvre, planche de référence
- Épreuve de conformité d'un lot en cours de réalisation
- Épreuve de réception : GMPV, APL NBO, et Rugolaser.

6.5.4 SPÉCIFICATIONS ET CONTRÔLE DE CONFORMITÉ

6.5.4.1 Épreuve de contrôle de fabrication

Elle porte sur la conformité du mélange. Le contrôle de conformité du mélange est réalisé en permanence par système d'acquisition de données, le compte rendu est remis au maître d'œuvre le lendemain du jour d'exécution des travaux, avant 12 heures.

En outre des prélèvements seront effectués par jour, réalisés en 4 points d'un camion. Les résultats seront comparés aux seuils de refus définis du tableau ci-dessus.

Les tolérances sont celles prévues dans la norme NF P 98 150-1 article 12.4.3.1.

– Nivellement

Les tolérances en nivellement sont : Couche de base +/- 1.5 cm

Si les tolérances ne sont pas respectées pour un nombre de points inférieur à 90 %, l'Entrepreneur proposera à l'accord du maître d'œuvre des travaux de réparation à sa charge.

— Macrotexture :

Elle est mesurée selon les dispositions de la note technique du 30 septembre 2015 de la DIT relative à l'adhérence des couches de roulement neuves du domaine routier (elle annule et remplace la Circulaire 2002-39 du 16 mai 2002 de la Direction Générale des Routes, relative à l'adhérence des couches de roulement neuves et au contrôle de la macrotexture).

Deux niveaux de spécifications sont définis par :

- Un niveau moyen à atteindre ou à dépasser sur chaque ligne de mesure de chaque lot de contrôle ($PMT_{spé}$),
- Un niveau minimal (PMT_{min}) en dessous duquel on ne doit pas rencontrer, sur un lot de contrôle :
 - deux valeurs élémentaires de PMT consécutives situées sur la même ligne de mesure,
 - deux valeurs élémentaires de PMT situées sur le même profil en travers des deux lignes de mesure.

| Vitesse autorisée ⁽⁸⁾ (km/h) | Tracé en plan Virages | Profil en long Pentes ⁽⁶⁾ | $PMT_{spé}$ | PMT_{min} |
|---|---|--|---------------------------------|-------------|
| $V \leq 50$ | Tous les cas | Tous les cas | $\geq 0,40 \text{ mm}^{(1)}$ | 0,30 mm |
| $50 < V < 90$ | | | $\geq 0,60 \text{ mm}$ | 0,40 mm |
| V=90 | Tous les cas | Bidirectionnelles et 2x2 voies, $P \leq 5\%$ | $\geq 0,60 \text{ mm}$ | 0,40 mm |
| | | 2x3 voies et $P \leq 5\%$ | $\geq 0,70 \text{ mm}^{(2)}$ | 0,50 mm |
| | | $P > 5\%$ | $\geq 0,80 \text{ mm}^{(3)(7)}$ | 0,60 mm |
| V=110 | Tous les cas | 2x2 voies et $P \leq 5\%$ | $\geq 0,60 \text{ mm}$ | 0,40 mm |
| | | 2x3 voies et $P \leq 5\%$ | $\geq 0,70 \text{ mm}$ | 0,50 mm |
| | | $P > 5\%$ | $\geq 0,80 \text{ mm}^{(3)(7)}$ | 0,60 mm |
| V=130 | Non déversé avec $R \geq 1000 \text{ m}$ ou déversé avec $R \geq 600 \text{ m}^{(4)}$ | 2x2 voies et $P \leq 5\%$ | $\geq 0,60 \text{ mm}^{(5)}$ | 0,40 mm |
| | | 2x3 voies et $P \leq 5\%$ | $\geq 0,70 \text{ mm}^{(5)}$ | 0,50 mm |

R = Rayon

(1) Pour un trafic ≥ 15000 véhicules/jour (TMJA) $PMT_{spé} \geq 0,60 \text{ mm}$ et $PMT_{min} = 0,40 \text{ mm}$.

(2) Les longueurs d'écoulement étant plus importantes, elles génèrent de fortes épaisseurs de lames d'eau d'où la nécessité d'une plus forte macrotexture.

(3) Valeur résultant de la prise en compte combinée du tracé en plan et du profil en long ainsi que de la présence d'une lame d'eau plus importante sur ces zones.

(4) Les cas $R < 1000 \text{ m}$ sur virages non déversés et $R < 600 \text{ m}$ sur virages déversés doivent être traités comme des points singuliers et faire l'objet d'une démarche particulière.

(5) Le cas $P > 5\%$ doit être traité comme un point singulier et faire l'objet d'une démarche particulière.

(6) La valeur de profil en long à retenir est la valeur maximum mesurée même ponctuellement sur l'ensemble de la section de caractéristiques homogènes.

(7) Les sections avec $P > 5\%$ et soumises à des conditions hivernales difficiles doivent être traitées comme des points singuliers

(8) Vitesse maximale autorisée hors précipitations

NB : pente $> 5\%$ s'entend en descente.

La déclaration de conformité ou de non-conformité est prononcée selon les modalités décrites dans le paragraphe 4.2 de la note technique du 30 septembre 2015 (Abrogation de la circulaire n°2000-39 du 16 mai 2002 de la direction des routes).

— Uni

Le contrôle de l'uni longitudinal est réalisé à l'aide de l'APL NBO, selon les dispositions des normes NF P 98218 parties 3 et 4.

Le contrôle est réalisé selon les prescriptions de la note technique du 30 septembre 2015 de la Direction des Infrastructures de Transport (DIT), relative à l'uni longitudinal des couches de roulement neuves du domaine routier (abrogation de la circulaire n° 2000-36 du 22 Mai 2000 de la Direction Générale des Routes).

Le choix des spécifications applicables sur ces lots sera déterminé en fonction des vitesses maximales autorisées, conformément aux tableaux de spécification définies ci-après.

Extrait de la note technique du 30 septembre 2015 sur l'uni :

Les spécifications à respecter, par lot, sont les suivantes :

Travaux de construction

Cas généraux

| V * (km/h) | LONG. D'OND ES | SPECIFICATIONS POUR LA COUCHE DE ROULEMENT | |
|---------------|----------------------|---|--|
| | | Chantier inférieur à 1000 mètres et supérieur à 200 mètres | Lots de 1000 mètres ou incluant extrémité de chantier |
| ≤ 90 | PO | 100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7 | 100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7 |
| | MO | 100 % des notes ≥ 6 | 100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7 |
| | GO | Sans objet | 100 % des notes ≥ 5 80 % des notes ≥ 6 |
| 110 | PO | 100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7 | 100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7 |
| | MO | 100 % des notes ≥ 7 | 100 % des notes ≥ 7 90 % des notes ≥ 8 |
| | GO | Sans objet | 100 % des notes ≥ 7 80 % des notes ≥ 8 |
| 130 | PO | 100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7 | 100 % notes ≥ 6 90 % notes ≥ 7 |
| | MO | 100 % des notes ≥ 7 | 100 % notes ≥ 7 90 % notes ≥ 8 |
| | GO | Sans objet | 100 % notes ≥ 8 80 % notes ≥ 9 |

Une fois les travaux terminés, le maître d'œuvre pourra faire procéder aux mesures d'uni à l'APL.

L'entreprise devra toutefois réaliser des mesures d'uni sur les couches inférieures (GB / BBSG) afin de garantir la conformité sur la couche de surface.

6.5.4.2 Plan de contrôle externe :

Le plan de contrôle externe comprendra au minimum les essais suivants :

GB / BBSG / BBTM

| ESSAIS | FREQUENCES par atelier de mise en œuvre |
|--|---|
| Granulats | |
| Granulométrie de chaque classe granulaire | 3 par coupure au minimum |
| Applatissement (FI) | 3 par coupure au minimum |
| Essai au bleu de méthylène | 3 au minimum |
| MVR (masse volumique réelle) | Par 2000 tonnes de mélange 0/D |
| Essai Los Angeles (LA) et micro Deval (MDE) | Par 2000 tonnes de gravillon |
| Fabrication | |
| Contrôle de fabrication avec système d'acquisition de données | en continu |
| Test d'homogénéité | 1 avant le début |
| Teneur en eau sur stock | 2/j par fraction |
| Conformité du débit des liants | 1 par semaine |
| Analyse granulométrique du mélange et teneur en bitume | 2 par jour |
| Prélèvement conservatoire de liant | 2 par porteur |
| Bouclage de la consommation de liant | 1 par semaine |
| Mise en œuvre | |
| Réglage en nivellement | 1 par journée de travail |
| Réglage par quantité de matériau | 1 par journée de travail |
| Profil en travers | 1 tous les 20 m |
| Compactage | |
| Application des listes d'aptitude – Vérification du matériel (fréquence de vibration, amplitude) | 1 avant démarrage mise en œuvre |
| Planche de référence | 1 au démarrage de chaque couche en présence du contrôle extérieur |
| Contrôle de compactage au Gamma densimètre à pointe sur GB et BBSG | 1 point tous les deux profils avec un minimum de 20 par jour |
| Contrôle de la profondeur de la macrotexture : mesure PMT sur BBSG et BBTM | 1 point tous les deux profils avec un minimum de 20 par jour |
| Contrôle des disques | 1 par journée |

6.6 RÉCOLEMENT

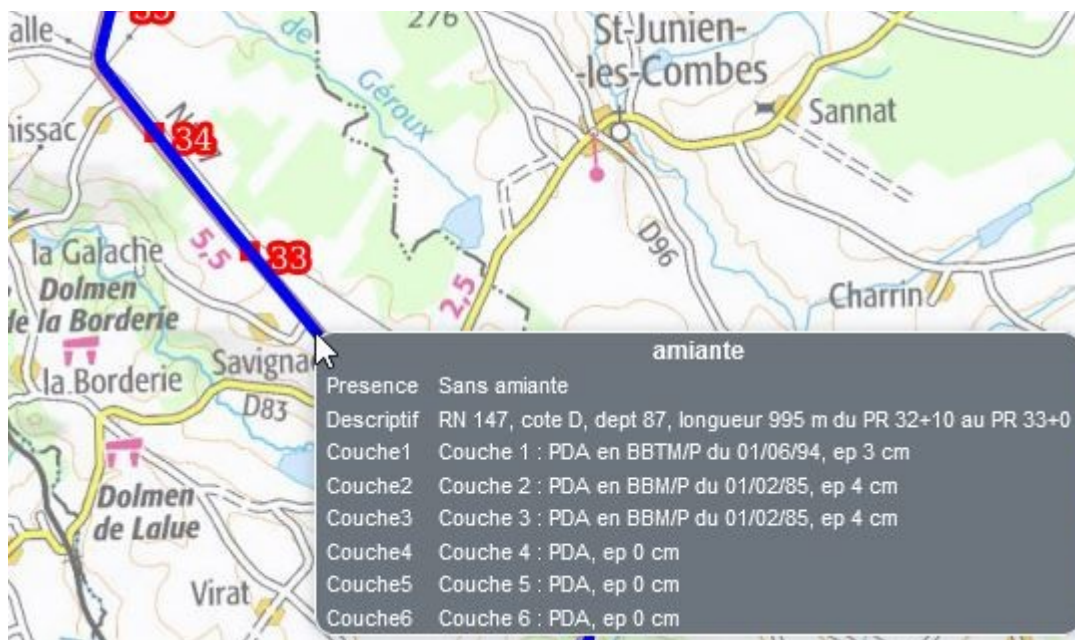
Dans le cadre de son récolement, l'Entrepreneur remettra les éléments suivants issus du suivi du PAQ :

- essais sur granulats
- résultats de compacité
- contrôle de fabrication
- remise des prélèvements conservatoires de liant
- fiches de suivi journalières
- listing des modules des centrales
- résultats des nivellements de chaque couche tous les 20 m à raison de quatre points par profil.
- fiches de non-conformité

6.7 RISQUE AMIANTE

6.7.1 Présence d'amiante

Le raccordement à la section existante de la RN 147 est exempt d'amiante comme le précise la cartographie de la DIRCO.



Il est demandé à l'entreprise de réaliser des sondages carottés complémentaires pour déterminer la présence de HAP.

CHAPITRE VII – DISPOSITIFS DE RETENUE

7.1 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

7.1.1 Dispositif de retenue métallique CE

7.1.1.1 Spécifications des composants

Les dispositifs de retenue, éléments de glissement et accessoires de montage devront satisfaire aux critères de performance :

- aux classes de barrière de sécurité du niveau N2 à H2, définies dans les normes NF EN 1317-1 et NF EN 1317-2,
- Aux extrémités et raccordement, définies dans la norme NF EN 1317-4

Tous les éléments de la norme NF et systèmes CE (ensembles) entrant dans la composition de construction des dispositifs de retenue métalliques (éléments de glissement, supports non fragiles, dispositifs d'écartement, entretoises métalliques, boulonnerie, supports fragiles...) devront être certifiés conformes aux normes et textes en vigueur notamment l'arrêté du 2 Mars 2009

Chaque élément devra comporter l'identification du constructeur.

7.1.1.2 Provenance des dispositifs de retenue

Les composants des dispositifs de retenue proviendront d'usines agréées. Tous les produits devront être homologués et posséder une marque d'homologation dont la forme et l'emplacement sont propres à chaque société.

Les marques, certificats d'homologation, fiches techniques et bons de livraisons attesteront la provenance des matériels.

Les composants non homologués devront être soumis à l'acceptation du maître d'œuvre en temps utiles pour respecter le délai d'exécution contractuel.

7.1.1.3 Contrôle des composants des dispositifs de retenues

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour permettre au maître d'œuvre ou à son représentant de vérifier avec précision la composition et la géométrie des dispositifs de retenue.

Si le maître d'œuvre constate des anomalies concernant la composition ou la géométrie des dispositifs de retenue, l'entreprise est tenue de remettre en conformité.

7.1.1.4 Protection contre la corrosion

Toutes les parties en acier constituant les glissières de sécurité, boulonnerie comprise, sont galvanisées à chaud conformément aux prescriptions de la norme NF EN ISO 1461.

La galvanisation doit avoir un aspect homogène et lisse exempt d'imperfections telles que soufflures, piqûres, bavures d'égouttage, traces de chocs.

7.1.2 Dispositif de retenue béton

7.1.2.1 Spécifications des composants

L'entrepreneur est réputé connaître la réglementation en vigueur et s'engage à respecter la circulaire 88-49 du 9 mai 1988 relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussée, fascicule 3 « Dispositifs de retenue latéraux en béton » et la norme française suivante : NF P 98 -426, et son guide associé FD P 98-427.

Les normes à respecter sont notamment les suivantes :

| NORME | TITRE GÉNÉRAL | CONTENU |
|-----------------------------|--|---|
| NP P 18545 + NF EN12620 | Granulats | Définitions, conformité, spécifications |
| NF EN 13242 (P18-242) | Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées | (3ème tirage - 2006-10-01) |
| NF EN 934-2 (P18-341-2) | Adjuvants pour béton, mortier et coulis | Partie 2 : adjuvants pour bétons. Définitions et exigences |
| NF EN 934-6/A1 (P18-346/A1) | Adjuvants pour béton, mortier et coulis | Partie 6 : échantillonnage, contrôle et évaluation de la conformité |

Norme NF P 98-426 : barrières de sécurité routières_DBA-GBA et MVL coulés en place_composition fonctionnement et éléments constitutifs.

FD P 98-427 : Barrières de sécurité routières — Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL — Guide précisant les conditions d'implantation et les spécifications de montage

7.1.2.1 Provenance des matériaux

a. Origine matériaux :

Toute provenance de matériaux non définie initialement à l'appui de l'offre devra être soumise à l'agrément du Maître d'œuvre. La fabrication par l'entrepreneur est interdite, sauf cas dûment justifié à soumettre à l'avis préalable du maître d'œuvre ou son représentant.

L'entrepreneur est responsable de la conformité du béton et du contrôle de la production suivant la norme NF EN 206-1. L'entrepreneur indiquera la formulation et la provenance du béton qu'il proposera d'utiliser ainsi que les modalités de son contrôle intérieur.

b. Armatures :

Les caractéristiques géométriques des fers filants utilisés seront des aciers haute adhérence HA 12 de la nuance supérieure ou égale à FeE 400 Méga pascal (Mpa) conforme aux normes NF A 35-016, NF A 35-017, NF A 35-019.

Dans le cas de liaison des fers filants par soudure, les aciers devront être de nuances soudables conformes aux normes en vigueur, en particulier la norme ENV 10080.

c. Béton :

La résistance mécanique du béton destiné aux glissières en béton doit satisfaire aux conditions prescrites par toutes les normes en vigueur, notamment la norme NF EN 206-1.

Les caractéristiques physiques et mécaniques des dispositifs de retenues préfabriquées en béton doivent être conformes à toute la réglementation en vigueur.

Ciment :

Les ciments devront satisfaire respectivement aux normes en vigueur et aux circulaires ministérielles d'agrément ou d'emploi (circulaires n° 78-86 du 13 juillet 1976 - n° 78150 du 27 novembre 1978 - Normes NF P 15-300 et NF P 15-301).

Sable :

Les sables devront être classés en code A selon l'article 10 de la NF P 18-545.

Gravillons moyens et gros :

Les gravillons devront être classés en code A selon l'article 10 de la NF P 18-545.

Eau de gâchage :

L'eau de gâchage doit être conforme aux normes en vigueur (notamment NF P 98-100 et NF EN 1008).

Adjuvants et produits de cure :

Les adjuvants utilisés devront être conformes à la réglementation en vigueur. Les produits de cure utilisés devront figurer sur la liste COPLA.

Les séparateurs pouvant être soumis à l'action des sels de déverglçage, un entraîneur d'air sera nécessaire.

Les adjuvants seront des liquides à mélanger à l'eau de gâchage.

Toute livraison d'adjuvants sur le chantier donnera lieu à la préparation d'un certificat d'origine indiquant la date limite au-delà de laquelle les produits devront être mis au rebut.

7.1.2.2 Contrôle des composants des dispositifs de retenue

Les composants des dispositifs de retenue béton proviendront d'usines agréées. Tous les produits devront être homologués et posséder une marque d'homologation dont la forme et l'emplacement sont propres à chaque société.

Les marques, certificats d'homologation, fiches techniques et bons de livraisons attesteront la provenance des matériels.

Les composants non homologués devront être soumis à l'acceptation du maître d'œuvre en temps utiles pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans le délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché.

7.1.2.2 Contrôle de la mise en œuvre des dispositifs de retenue

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour permettre au maître d'œuvre ou à son représentant de vérifier avec précision la composition et la géométrie des dispositifs de retenue béton.

Si le maître d'œuvre constate des anomalies concernant la composition ou la géométrie des dispositifs de retenue béton, l'entreprise est tenue de remettre en conformité..

7.1.2.4 Spécifications normatives

Les spécifications relatives aux dispositifs de retenue en béton (conditions d'implantation, règles de mise en œuvre, raccordements ...) sont données par la Circulaire n° 88-49 du 9 mai 1988– fascicule 3 et les normes NF P 98-426, NF P 98-430 à NF P 98-433. + 98-409, 98-422, 98-443

Les machines à coffrages glissant doivent être inscrites sur une liste d'aptitude et soumises à une procédure d'autorisation d'emploi.

Cette autorisation est proposée par la commission du matériel de la Direction des Routes et délivrée par la Direction de la Sécurité et de la Circulation Routière (DSCR).

7.1.2.5 Description des travaux

Les travaux comprennent notamment :

- la fourniture, les transports et la mise en œuvre des matériaux et matériels nécessaires à la réalisation des séparateurs de type GBA (glissière béton adhérent), DBA (glissière double en béton adhérent) de niveau de retenue N2 selon la norme NF et de M.V.L (muret

Véhicule Léger) de niveau de retenue N1, en béton coulé en place par extrusion au moyen d'une machine à coffrage glissant, les passages d'eau réalisés en coffrages perdus métalliques ou dans un matériau destructible tel que le polystyrène expansé

- l'exécution y compris toutes sujétions et fournitures, d'extrémités abaissées sur les séparateurs et de réservations pour l'évacuation des eaux de ruissellement superficielles
- la réalisation de l'assise des séparateurs béton

7.1.3 Fournitures diverses

7.1.3.1 Raccordements entre dispositif de retenue

Les raccords entre dispositifs de retenue seront conformes à ceux définis par les normes en vigueur ou dossiers d'agrément CE du fournisseur à défaut le raccordement devra être certifié par l'ASCQUER selon la norme NF 058. Ces raccords pourront être réalisés entre des dispositifs de sécurité métalliques norme CE, entre dispositif de sécurité norme NF sur dispositif norme CE ou entre un dispositif de sécurité métallique (norme NF ou CE) et un dispositif en béton de type GBA, DBA, LBA, MVL.

7.1.3.2 Dispositifs brevetés non soumis à la certification

Toutes les pièces (brevetées ou non brevetées) doivent respecter les spécifications suivantes:

a. Matériaux de base

A l'exception de la boulonnerie et des broches des tronçons démontables, le métal de base est un acier qui doit être apte à la galvanisation au trempé (NF A 35-503) et dont les caractéristiques mécaniques sont au moins égales à celles des aciers S235JO telles que définies dans la norme NF EN 10025-1 à 6.

Le métal de base des broches des tronçons démontables est un bronze d'aluminium moulé qui devra être galvanisé pour des raisons d'esthétique et pour éviter le vol.

b. Modes de soudage

Les matériels et matériaux utilisés doivent répondre aux prescriptions des normes NF EN ISO 2560 et NF EN 60974-1. L'exécution des soudures doit répondre aux prescriptions des normes NF EN 1090-2 et NF EN 1090-2.

Les modes de soudage doivent respecter les prescriptions suivantes :

- Les soudures sont réalisées par fusion à l'arc électrique avec électrodes enrobées ou par procédé semi-automatique de fusion de fil sous atmosphère neutre.
- Les soudures sont réalisées par des cordons continus plats ou concaves dont l'épaisseur, c'est à dire la distance minimale et la racine à la surface du cordon, est indiquée dans les dessins.

c. Boulonnerie

Les vis et écrous doivent répondre aux prescriptions des normes NF EN 26157-1 et NF EN 25-100.

Les douilles filetées ou les chevilles femelles à expansion filetées pour boulonnage dans le béton doivent être métalliques.

La boulonnerie sera galvanisée à chaud conformément aux prescriptions de la norme en vigueur.

d. Protection contre la corrosion

Les pièces en acier, boulonnerie comprises, doivent être protégées contre la corrosion par galvanisation au trempé à chaud, conformément à la norme NF EN ISO 1461.

7.1.4 Contrôles

7.1.4.1 Contrôle des composants certifiés ou agréés

a) L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour permettre au Maître d'œuvre, ou à son représentant, de vérifier, avec précision, la forme et les dimensions de la perforation et les marquages de référence de certification.

L'entrepreneur devra présenter au Maître d'œuvre l'original, ou une copie certifiée conforme du certificat NF ou de l'agrément de chacun des composants, ou du dossier système CE du fournisseur du dispositif de retenue.

b) L'entrepreneur devra sur simple demande du Maître d'œuvre et au fur et à mesure de l'avancement de l'approvisionnement des éléments de glissement, remettre un double de tous les bons de livraisons correspondants.

c) Le Maître d'œuvre ou son représentant agréé pourra procéder à la vérification de la conformité des éléments de glissements aux spécifications du Cahier des Charges de certification ou d'agrément :

- examen visuel systématique des éléments de glissement,
- profil des éléments de glissement,
- position et orientation des percements des éléments de glissement,
- épaisseur de la tôle constituant les éléments de glissement,
- mode de galvanisation et épaisseur du revêtement correspondant des éléments de glissement.

d) Sur demande du Maître d'œuvre, l'entrepreneur devra fournir les résultats des contrôles en usine effectués par les fournisseurs des composants de dispositifs de retenue.

e) Sur le chantier, le Maître d'œuvre ou son représentant agréé pourra prélever, pour effectuer des vérifications en laboratoire, des éléments livrés, ceci pour chaque composant des dispositifs de retenue.

7.1.4.2 Contrôle des pièces non homologuées ou certifiées ou système CE

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour permettre au Maître d'œuvre ou à son représentant de vérifier avec précision la géométrie des pièces non soumises à certification et lui fournir tous documents relatifs à la nature du métal de base, aux modes de soudage, aux classes de la boulonnerie et à la protection contre la corrosion de ces pièces justifiant de leur conformité aux spécifications décrites au présent cahier.

7.1.4.3 Validité des certifications, homologations et agréments

L'agrément, la certification et l'homologation des produits ont une durée limitée.

Pour la durée globale d'exécution du présent marché, tous les produits fournis devront continuer à bénéficier des agréments, certification ou homologation requises. L'entrepreneur devra se tenir informé des évolutions de la réglementation et notamment des évolutions concernant les procédures d'agrément, d'homologation, de certification NF et des systèmes norme CE. Les systèmes norme CE composant les dispositifs de retenue seront conformes aux plans remis dans le dossier CE du fabricant. Tous les produits fournis devront suivre ces éventuelles évolutions et être mis en conformité.

Sur simple demande du Maître d'œuvre, l'entrepreneur devra fournir tous les documents (certificats, homologations, agréments, dossier CE du fabricant) valides correspondants aux produits fournis.

7.2 MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

7.2.1 Dispositif de retenue métallique CE

Le titulaire respectera les spécifications de montage liées au marquage CE de chaque dispositif. Ces spécifications sont fournies dans le mémoire technique de l'entreprise.

7.2.1.1 Choix des dispositifs de retenue métalliques conformes aux normes européennes

Dans le cas de la pose d'un nouveau dispositif de retenue métallique conforme aux normes européennes, le choix du dispositif en fonction du site et des objectifs du gestionnaire routier sera réalisé de manière contradictoire entre le maître d'œuvre et l'entreprise.

7.2.1.2 Prise en compte de la résistance du sol

En cas de doute sur la résistance du sol amené à recevoir les supports du dispositif de retenue, l'essai de caractérisation de la résistance du sol sera réalisé selon les prescriptions du mémoire technique du titulaire.

En fonction du résultat et des classes de résistance de sol définies dans le mémoire technique du titulaire (notamment la classe de sol prise en compte lors du marquage CE), l'ancrage du dispositif de retenue sera adapté selon les prescriptions du mémoire technique du titulaire

7.2.1.3 Prise en compte de la présence de réseaux

En cas de présence de réseau enterré, l'ancrage du dispositif de retenue sera adapté selon les prescriptions du mémoire technique du titulaire.

7.2.1.4 Extrémités de dispositifs de retenue métalliques

Les extrémités de dispositifs de retenue métallique seront noyées dans le flanc d'un talus ou abaissées au sol selon les prescriptions de la circulaire n°88-49 du 9 mai 1988.

Les extrémités performantes proposées par le titulaire devront permettre de répondre au minimum à l'un des enjeux suivants :

- extrémité non redirective,
- extrémité ne constituant pas de tremplin pour les véhicules,
- extrémité ne pénétrant pas dans le véhicule en cas de choc frontal.

7.2.1.5 Rehausse des dispositifs de retenue

Les réhausses de dispositifs de retenue métallique CE seront réalisées de manière à conserver le marquage. La réhausse respectera les prescriptions de hauteur de réhausse de la circulaire n°88-49 du 9 mai 1988.

7.2.2 Dispositif de retenue béton

7.2.2.1 Emploi de machine à coffrage glissant

Les « machines à coffrage glissant » doivent être inscrites sur une liste d'aptitude et soumises à une procédure d'autorisation d'emploi délivrée par la D.S.C.R.

Ces machines seront guidées en plan et en nivellement de telle façon que les arêtes du séparateur ne s'écartent pas plus de un (1) cm de leur emplacement théorique. Elles devront permettre les réalisations en courbe.

A la demande du maître d'œuvre ou son représentant, le moule sera équipé de joues réglables pour tenir compte des rechargements ultérieurs de chaussées.

La surface du béton, telle qu'elle sort de la machine, ne doit pas être retouchée. Tout ragréage par apport de mortier est interdit. Toutefois, un talochage léger destiné à apporter une finition de surface pourra être réalisé.

7.2.2.2 Préparation du support

Le sol support sera nettoyé et débarrassé du produit de marquage thermoplastique éventuellement existant. La surface d'appui sera mise à vif par balayage, nettoyée et arrosée avant bétonnage du séparateur.

Lorsqu'une semelle de propreté est réalisée, elle pourra être coulée simultanément avec le séparateur en une seule opération après exécution de la tranchée nécessaire.

7.2.2.3 Mise en place du béton

Protection du béton pendant la prise et le début du durcissement

Le béton est protégé, au moment où sa surface devient mate, par pulvérisation d'un produit de cure. Le dosage utilisé sera au minimum celui indiqué par la fiche d'agrément du produit. Si pour une cause quelconque, la couche de produit de cure est dégradée, elle sera immédiatement renouvelée.

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

- la quantité de coffrages approvisionnés doit être suffisante pour permettre une rotation d'emploi sans dommage pour la qualité du béton mis en œuvre,
- le béton doit être serré par aiguille vibrante.

Conditions de températures extrêmes

Le bétonnage est arrêté si la température est inférieure à 5° C pendant la journée.

Par temps chaud et notamment par hygrométrie inférieure à 50 % :

- la température du béton frais au moment du coulage ne devra en aucun cas dépasser 30° C,
- une protection supplémentaire par pulvérisation d'un fin brouillard d'eau pourra être exigée après mise en œuvre du produit de cure renforcé,
- l'entrepreneur pourra proposer à l'acceptation du maître d'œuvre ou son représentant l'emploi d'un adjuvant retardateur de prise.

Bétonnage par pluies violentes

En cas de pluie dommageable, le bétonnage par machine à coffrage glissant est arrêté. La partie du béton n'ayant pas fait prise sera protégée par une bâche en plastique ou des coffrages légers,

toutefois si une partie de la surface du béton est inacceptable, l'entrepreneur devra démolir et reconstituer à ses frais cette partie.

Mise en place des fers filants

La liaison des barres élémentaires assure, après la prise du béton, une continuité de résistance des fers filants. Dans le cas de fers soudables, le recouvrement est entièrement soudé sur au moins 120 mm. Dans les autres cas, le recouvrement se fait sur au moins 50 cm avec pointage ou ligature aux extrémités.

Joints d'arrêts de chantier

Tout arrêt de bétonnage supérieur à 1 heure 30 doit faire l'objet d'un joint d'arrêt de chantier. Celui-ci est exécuté dans un plan vertical orthogonal à l'axe de l'ouvrage.

Les fers filants doivent dépasser la surface d'arrêt du bétonnage d'au moins 1 m afin d'assurer la continuité lors de la reprise du bétonnage.

Reprises de bétonnage

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

Passage d'eau

Des passages d'eau de dimension 30cm x 6cm sous la DBA et les GBA seront réalisés tous les 10m.

Extrémités

Les extrémités des séparateurs GBA et DBA doivent être traitées conformément à la norme NF P 98.426 et le guide FD P 98.427. Une origine de séparateur, quand elle n'est pas déjà reliée à un ouvrage (mur, talus de déblai, etc.), doit être :

a) abaissée sur 20 m, Cette configuration n'est acceptable qu'en présence de trafic à faible vitesse ou en l'absence de risque de choc frontal et si aucune autre disposition n'est envisageable.

b) raccordée à un autre type de barrière de sécurité routière, Le choix de l'origine, vertical ou sur 1,65 m, est fonction du produit assurant la continuité du séparateur et sur la base d'évaluation conformément à la XP ENV 1317-4. L'abaissement sur 1,65 m est la disposition type des raccordements avec les produits «génériques».

c) protégée par un dispositif de type atténuateur de choc conforme à la NF EN 1317-3 ou à une extrémité de file performante conforme à la norme XP ENV 1317-4. Auquel cas, l'origine sera, dans la plupart des cas, un plan vertical. Dans le cas d'une implantation en terre-plein central avec deux files de séparateurs simples ou doubles, il est possible de réunir ces deux files en une seule qui est traitée comme ci-dessus (en respectant la règle du désalignement définie en 3.1.4).

Désactivation

Les opérations de désactivation feront l'objet d'une procédure décrite dans le P.A.Q. et mise au point par l'entrepreneur. Cette procédure sera agréée par le maître d'œuvre ou son représentant préalablement à tout démarrage de chantier de réalisation de séparateur béton prévoyant un traitement de surface.

L'enlèvement de la laitance sera effectué au jet d'eau à haute pression, sans laisser ruisseler les eaux de lavage sur les parties restant à désactiver. La laitance sera totalement évacuée par rinçage sous pression, en veillant à ce qu'elle ne tâche pas les ouvrages environnants.

Un produit de cure sera ensuite répandu, sa nature et son dosage seront déterminés par l'entrepreneur.

Aspect de surface et couleur

L'aspect général de l'ouvrage doit être soigné et continu. Les arêtes ne comporteront ni arrachements ni bavures. Les bosses et les flaches devront avoir une amplitude mesurée inférieure à 0,5 cm à la règle de 3.00 mètres.

Le maître d'œuvre ou son représentant exigera la réalisation d'une planche d'essai d'une surface de 2.00 m² (désactivation) ou d'une longueur de 2.00 mètres (coloration) préalablement à toute mise en œuvre. Sa validation autorisera l'exécution des travaux et servira de référence à l'acceptation du rendu final.

7.2.2.4 Prise en compte de la résistance du sol

Les semelles sous GBA, DBA et LBA seront réalisées selon les prescriptions de la circulaire n°88-49 du 9 mai 1988.

Dimensions des séparateurs bétons :

| | GBA | DBA | MVL |
|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Hauteur | 80 cm (-2 cm +3 cm) | 80 cm (-2 cm + 3 cm) | 60 cm (0cm + +3 cm) |
| Largeur à la base | 48 cm (0 cm + 3 cm) | 60 cm (0 cm + 3 cm) | 36 cm (-1 cm + +1cm) |
| Largeur au sommet | 15 cm (0 cm + 2 cm) | 15 cm (0 cm + 2 cm) | 24 cm (-1 cm + 1 cm) |
| Hauteur du talon | 15 cm (-1 cm + 3 cm) | 15 cm (-1 cm + 3 cm) | |

Le contrôle métrologique des dimensions et des tolérances sera effectué conformément à la norme NF P 98.430.

Si l'écart entre la côte de fabrication et la côte théorique excède les tolérances définies dans la norme NF P 98.430, la section en cause sera démolie et reconstruite aux frais de l'entrepreneur.

CHAPITRE VIII – DIVERS (MARQUAGE, SIGNALISATION, PLANTATION, ...)

Le présent chapitre concerne la fourniture des matériaux (pose des fourreaux, réalisation de regards et chambres de tirage), la réalisation du marquage, la signalisation (verticale - directionnelle et police, et horizontale) pour l'ensemble des chaussées.

8.1 FOURNITURE DE MATÉRIAUX

8.1.1 Fourreaux

La composition des batteries de fourreaux est indiquée au BP. Ils seront de DN 40, 45, 90 ou 160 mm en polyéthylène haute densité (PEHD) conforme à la norme NF EN 61386-24 et à la norme NF EN 60529.

Les fourreaux seront posés en section courante en tranchée, et également autant que possible pour le franchissement des ouvrages.

La provenance et les caractéristiques des fourreaux seront soumises à l'acceptation préalable du Maître d'œuvre.

Il est prévu d'équiper la batterie de fourreaux d'un système de détection.

Un grillage avertisseur sera placé au-dessus des fourreaux (à 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure des fourreaux). Sa largeur sera adaptée à la largeur de la tranchée.

8.1.2 Béton d'enrobage

Les fourreaux des multitubulaires et les traversées sous chaussées seront enrobés dans du microbéton.

Les caractéristiques du béton d'enrobage seront conformes à la norme NF EN 206-1.

La granulométrie du béton sera adaptée à l'espace libre laissé entre les fourreaux.

8.1.3 Chambres de tirage et regards

Les chambres de tirage et regards seront préfabriquées.

Les chambres seront de type L1T et L2T conformes à la norme NF P 98 050.

| Type | Dimensions intérieures | Classe des tampons | Profondeur mini |
|------|------------------------|--------------------|-----------------|
| L1T | 520 x 380 mm | D 250 | 600 mm |
| L2T | 1160 x 380 mm | D 250 | 600 mm |

Les chambres implantées dans des zones exposées à la circulation, seront équipées de cadres et tampons en fonte résistant à des charges supérieures à chaussée 400 kN. Les cadres et tampons de autres chambres seront de classe de résistance 250 kN.

Les tampons ne doivent comporter aucun logo.

Dans tous les cas, les matériaux employés pour leur fabrication, leur mode de fabrication et leur type seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. Leurs dimensions et ferrailage feront l'objet d'un calcul et de plans de détails.

Elles comprendront les réservations nécessaires aux débouchés des fourreaux et câbles.

8.1.4 Pose des fourreaux et des chambres

8.1.4.1 Pose des fourreaux

Les tranchées nécessaires à la pose des fourreaux seront descendues au niveau -0,10 m par rapport à la génératrice inférieure des fourreaux.

Ils devront être obturés provisoirement et efficacement aux deux extrémités. Un piquet visible et peint en fonction de la nature du réseau sera implanté à chaque extrémité. Les extérieurs des fourreaux devront dépasser de 0,50 m au minimum la face arrière des bordures en cas de traversée de chaussées.

Les fourreaux seront maintenus en place à l'aide d'étriers ou de peignes rigides disposés au plus tous les deux mètres, ou disposés en pose mécanisée.

Le sens d'emboîtement des fourreaux sera indiqué par le Maître d'œuvre afin de permettre le tirage dans le sens mâle-femelle des fourreaux emboîtés.

Les fourreaux seront bouchonnés à l'aide de bouchons adaptés (plâtre, mousse polyuréthane) afin de préserver leur propreté.

Le masque au droit de chaque chambre de tirage sera parfaitement dressé et ragréé au mortier de ciment.

La précision de pose sera de ± 50 mm en section courante et ± 20 mm en entrée de chambre.

8.1.4.2 Pose des chambres

Les chambres comprendront les alvéoles nécessaires aux débouchés des fourreaux et des câbles.

Leur tranche supérieure épousera le profil projeté des trottoirs.

Les chambres ainsi constituées devront avoir des surfaces intérieures ne présentant ni aspérités, ni cavités, ni vides quelconques.

Les parois ne devront comporter ni fêlures, ni défauts d'aucune sorte et devront avoir une épaisseur minimale de 15 cm.

8.2 SIGNALISATION HORIZONTALE

Les travaux à réaliser comprennent :

- le marquage longitudinal,
- les marquages divers (ex : ligne « STOP »),
- les marquages spéciaux (îlots, flèches de rabattement, zébras).

Sur les emplacements suivants : section courante du créneau de dépassement, dessertes et rétablissements en fonction des plans du marché.

8.2.1 Documents techniques contractuels

8.2.1.1 Généralités

Le Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P.) définit la liste des documents contractuels applicables à l'exécution du présent marché, et parmi ceux-ci, les documents techniques.

Ces documents techniques ne sont pas dans le présent dossier, mais l'Entrepreneur est contractuellement réputé :

- connaître parmi ces documents, tous ceux spécifiques aux travaux du présent marché,
- être en possession de ces documents et en avoir une parfaite et complète connaissance.

8.2.1.2 Documents généraux

Sont dans tous les cas contractuellement applicables aux travaux du présent marché, les documents techniques suivants :

- . L'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière – Livre 1 – Septième Partie – « Marques sur chaussées » (dernier arrêté intégré : juillet 2002) ;
- . L'Arrêté Interministériel du 3 Mai 1978 relatif aux conditions générales d'homologation des équipements routiers de signalisation, de sécurité et d'exploitation ;
- . Le Cahier des Modalités d'Homologation des produits de marquage des chaussées, approuvé par Arrêté Ministériel du 16 Janvier 1979, complété par le Fascicule Spécial n° 85.38 bis (Arrêté du 31 Mai 1985) ;
- . Le Cahier des Modalités d'Homologation des microbilles, approuvé par Arrêté Ministériel du 22 Juillet 1975, modifié et complété ;
- . Le Répertoire des Homologations et le Répertoire des Produits Certifiés NF – 2002 (Circulaire n° 2002.15 du 14 mars 2002) ;
- . Les Normes françaises applicables à la signalisation horizontale (NFP. 98.601 à XP P 98.656 - 2).

8.2.2 Travaux à réaliser

- . le microrabotage de la peinture existante
- . les fournitures des produits de marquage de catégories 1 ou 2 (peintures, enduits à froid),
- . les fournitures des billes de verre pour réflectorisation,
- . le dépoussiérage des bandes de chaussées devant recevoir le marquage et précédant immédiatement l'application des produits,
- . le nettoyage du marquage existant
- . le prémarquage et l'application des produits par le personnel et le matériel de l'Entrepreneur,
- . l'effaçage de la signalisation horizontale à supprimer,
- . la signalisation de chantier,
- . les sujétions de mise en œuvre nécessaires à la complète et parfaite réalisation des travaux de signalisation horizontale, objet du présent marché.

8.2.3 Produits employés

Les produits utilisés seront des produits certifiés NF2 « Équipements de la Route » par l'Association pour la Qualification des Équipements de la Route : ASQUER.

Les produits utilisés devront garantir un niveau de rétro réflexion RL (niveau de service) permanent de niveau R3 pour les marquages permanents et Rw2 Rr2 pour les produits VNTP, ce qui correspond au seuil de rétro réflexion (RL) suivant :

- marquage réfléchissant permanent dans le référentiel NF2 (R3) : $RL \geq 150 \text{ mcd/lux/m}^2$
- marquage VNTP (Rw2 et Rr2) : $RL \geq 35 \text{ mcd/lux/m}^2$

La nature des produits sera :

- du type peinture de couleur blanche, rétro-réfléchissant de catégorie 1 ou 2 (peinture et billes de verre),
- du type enduit à froid de couleur blanche, rétro-réfléchissant, de catégorie 2 pour les marquages spéciaux.

La durée de garantie de tenue dans le temps des performances des produits certifiés NF2 en fonction de la nature du produit et du trafic doit être de :

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| | Trafic < 20 000 véhicules jours |
| Peinture | 24 mois |
| Peinture bicomposant | 24 mois |
| Enduit à froid | 24 mois |
| VNTP | 36 mois |

Les produits et leurs dosages, pour chaque application, devront tenir compte des contraintes suivantes :

- compatibilité des produits,
- le dosage devra être prévu de manière à assurer un niveau de service satisfaisant pendant une période de douze (12) mois (satisfaction aux conditions d'agrément),
- l'application, en recouvrement, ne devra poser aucun problème d'adhérence avec les produits du marquage existant (notamment enduit à froid avec protubérances sur lignes de peintures existantes).

Ces produits seront appliqués sur chaussée neuve d'enrobé.

8.2.4 Principes de marquage

La largeur unité « U » des lignes est de :

- pour la partie à 2×2 voies (route à chaussées séparées) : **u = 7,5 cm**
 - lignes de délimitation du terre-plein central : **continues** de largeur **3u** (= 22,5 cm)
 - lignes de délimitation entre les deux voies : de modulation **T1** (longueur : 3 m / intervalle : 10 m) et de largeur **2u** (= 15 cm)
 - lignes de rives : de modulation **T4** (longueur : 39m / intervalle : 13m) et de largeur **3u** (= 22,5 cm).
- pour la RN, hors créneau: **u = 6 cm**
- pour les rétablissements : **u = 5 cm.**

Des repères de PR seront implantés :

- à chaque kilomètre → tiret en bord de BAU + kilométrage

Des barrettes sonores seront mises en place au niveau des bandes de rive du créneau (entre voie de droite et BDD).

Les produits utilisés sont des barrettes scellées avec enduit à froid double composant (ou résine), certifiés NF ou faisant l'objet d'une autorisation d'emploi ; la durée de vie minimum sera de 24 mois.

Conformément à l'arrêté du 12 mars 2012 relatif à l'équipement des autoroutes de dispositifs d'alerte sonore en rive de chaussée, il sera mis en œuvre afin de limiter la somnolence et l'hypovigilance des usagers, un dispositif dont la protubérance sera comprise entre 10 et 16 mm. Ce dispositif aura un espacement maximal entre protubérance de 2 m.

Un repérage visuel (liseré à la peinture) indiquera sur la BAU l'emplacement du fourreau enterré destiné à recevoir la fibre optique.

Flèche de rabattements

Les rabattements en fin de créneau sont annoncés par trois flèches de rabattement placées suivant l'axe de la voie supprimée, à savoir la voie de gauche.

Les interdistances entre les flèches de rabattement sont de 91 m et 78 m pour une longueur de biseau de 234 m.

Le marquage longitudinal reste identique à celui de la section courante (lignes de délimitation du terre-plein central : **LC 3u** ; lignes de rives : **T4 3u**).

8.2.5 Agrément des matériaux

Les travaux effectués ne pourront être agréés que si les fournitures et leur mise en œuvre sont conformes aux documents et textes énumérés au paragraphe 8.2.1 ci-dessus.

Tout problème particulier au chantier sera réglé par l'Entreprise avec l'agrément du Maître d'Œuvre ou son représentant.

8.2.6 Contrôles

a) Prélèvement des échantillons

Conformément à l'article 12 du CCAG travaux, le Maître d'œuvre ou le contrôle extérieur du maître d'ouvrage peut effectuer, pendant toute la durée du chantier, sans avoir à en aviser au préalable l'entrepreneur, des prélèvements des produits de marquage ou autres qui sont réalisés conformément à la norme NF P 98-634 en présence de l'Entrepreneur ou de son représentant sur place.

Le nombre total de prélèvements d'échantillons ne pourra dépasser :

- Un (1) emballage complet et fermé de produit, par lot d'une (1) ou plusieurs tonnes, portant sur les emballages les mêmes références de fabrication, et tels que défini au paragraphe 2.1 ci-dessus ;
- Un (1) échantillon de quatre fois un (4 x 1) kilogramme par intervention journalière, ou par lot de moins d'une (1) tonne de produit.

En ce qui concerne les microbilles, le prélèvement comporte un sac entier fermé et étiqueté.

Ces contrôles sont à la charge du Maître d'Ouvrage si les produits contrôlés satisfont à la certification et à la charge de l'Entreprise dans le cas contraire.

b) Essais sur échantillons

Les essais sur échantillons feront l'objet d'un contrôle extérieur par un organisme soumis à l'acceptation du Maître d'ouvrage.

Ils comportent :

- Pour les peintures et enduits à froid :
 - . Une détermination de la masse volumique,
 - . Une détermination de la teneur en extraits secs,
 - . Une détermination de la teneur en cendres.
- Pour les produits de saupoudrage
 - . Une détermination de la granularité,
 - . Une détermination du pourcentage de défauts.
- Pour les produits de marquage, les essais sont réalisés conformément à la norme NF P 98-633.
- Pour les produits de saupoudrage, les essais sont réalisés conformément à la norme XP P 98-642 (contrôle automatique).

Dans le cas où les produits ne répondent pas aux fiches techniques des produits certifiés et après qu'une analyse complète ait relevé l'absence de conformité avec les produits certifiés, ils sont refusés et enlevés du chantier, aux frais de l'entreprise.

Les travaux déjà exécutés avec ces produits font l'objet des dispositions prévues à l'article 39 du CCAG travaux.

Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne sont pas rémunérés.

Toutes ces mesures sont appliquées sans préjudice de l'application des sanctions prévues à l'article 9 de l'arrêté du 3 mai 1978 relatif aux conditions générales d'homologation des équipements routiers de signalisation de sécurité et d'exploitation et au Cahier des Modalités d'Homologation des produits de marquage de chaussées, annexé à l'Arrêté Ministériel du 31 Mai 1985.

Les analyses des échantillons sont effectuées par un laboratoire accrédité.

8.3 SIGNALISATION VERTICALE DE POLICE ET DIRECTIONNELLE

8.3.1 Description et consistance des travaux

Le présent chapitre du Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) définit les spécifications générales des matériaux et produits, et les conditions de fourniture, de transport et pose de la signalisation verticale de direction et de police.

Les travaux comprennent :

- l'exécution des fouilles et la réalisation des massifs d'ancrage des différents supports fournis par l'Entrepreneur,
- la fourniture, le transport à pied d'œuvre et la mise en place de la signalisation verticale permanente et de police,
- la remise en état des sols à l'identique de ceux existants, en particulier en cas de dépose ;
- le modelage des terrains autour des massifs.

8.3.2 Dépose des panneaux et supports existants

La dépose des panneaux et supports existants sur la RN 147 et des rétablissements sera réalisée par l'Entrepreneur au fur et à mesure de l'avancement des travaux après ordre d'exécution du Maître d'Œuvre. Pendant toute la durée des travaux, l'entreprise a à sa charge le stockage provisoire des panneaux et de leurs supports déposés jusqu'à leur repose.

La surface du sol sera remise en état de manière à ne pas laisser dépasser des restes de l'ancien support ou de son massif. Le matériau utilisé sera de même nature et aspect que le terrain existant.

8.3.3 Études d'exécution

8.3.3.1 Piquetage, implantation

Les opérations de piquetage seront effectuées par l'Entrepreneur à ses frais, contradictoirement avec le Maître d'Œuvre ; ce piquetage pourra être scindé en plusieurs opérations distinctes, échelonnées dans le temps en fonction du programme d'exécution des travaux fournis par l'Entrepreneur et accepté par le maître d'œuvre. Chaque opération donnera lieu à l'établissement d'un procès-verbal de piquetage.

Le piquetage comprendra pour :

- les mâts :
 - la matérialisation par quatre piquets de chaque massif de fondation ;
 - la matérialisation par un cinquième piquet de l'axe des supports.
- pour les autres supports : la matérialisation par un piquet de l'axe des supports.

L'Entrepreneur aura au préalable effectué ses DICT auprès des différents services concernés.

8.3.3.2 Panneaux, mâts et supports

A – Caractéristiques générales

Les subjectiles seront inoxydables, soit par leur nature, soit par traitement de leur surface.

Les angles ne sont pas arrondis, sauf pour les panneaux de hauteur d'implantation inférieure ou égale à 2,30 m sous panneau, pour lesquels il est prévu un arrondi de 5 cm de rayon.

L'ensemble des panneaux de signalisation devra être conforme aux normes en vigueur.

Toutes les homologations ou certifications devront être en cours de validité à la date de signature du marché. Les certificats seront joints à l'offre.

8.3.3.2.1 Les supports

Classe des supports : Les classes de supports correspondants sont appelées MA, MB,... MI :

- $0 < MA \leq 100$ daN.m.
- $100 < MB \leq 250$ daN.m.
- $250 < MC \leq 500$ daN.m.
- $500 < MD \leq 1\,000$ daN.m.
- $1000 < ME \leq 1\,500$ daN.m.
- $1500 < MG \leq 2\,500$ daN.m.
- $2500 < MF \leq 3\,500$ daN.m.
- $3500 < MH \leq 5\,000$ daN.m.
- $5000 < MI \leq 7\,000$ daN.m.

Les mâts seront en aluminium de formes simples, de sections cylindriques. Ils seront posés désaxés mais non traversants par rapport aux panneaux qu'ils supportent.

Les supports des panneaux de signalisation verticale de police seront fusibles

Leur liaison au massif de fondation sera assurée par des tiges d'ancrage.

Les autres supports seront de section creuse, rectangulaire ou carrée, dont l'extrémité supérieure est encapuchonnée.

La hauteur sous panneau est de 1,00 m minimum.

8.3.3.2.2 Revêtement

Tous les panneaux sont revêtus d'un film rétro réfléchissant conforme aux normes en vigueur. Ce film sera de classe 2 pour l'ensemble des panneaux.

Il ne sera utilisé qu'un même type homologué de film sur chaque panneau. Les films mis en œuvre ne pourront provenir que du même fabricant pour l'ensemble de la signalisation fournie ceci pour chaque type de film.

Les films utilisés pour la réflectorisat ion devront obligatoirement faire apparaître en filigrane la marque du fabricant et devront être conformes aux spécifications des normes. Les certifications des produits seront à joindre à la réponse.

8.3.3.2.3 Caractéristiques des panneaux

Tous les équipements devront être conformes aux prescriptions de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR) et à l'arrête du 24 Novembre 1967 relatif à la signalisation des routes et des autoroutes (Livre I – 1^{ere}, 2^e, 3^e, 4^e, 5^e, 6^e, et 8^e partie) et des modifications apportées par les arrêtés en cours de validité à la date de signature du marché.

Il sera fait application également de la circulaire n° 82.31 du 22 Mars 1982 relative à la signalisation de direction.

Toutes les caractéristiques de la signalisation, aussi bien en ce qui concerne les dimensions des dessins, lettres et signaux eux-mêmes, que leur emplacement, seront rigoureusement conformes aux dessins figurant sur les plans établis par l'Entrepreneur et visé du maître d'œuvre.

8.3.3.2.4 Fixation des panneaux

Les dispositifs de fixation des panneaux de signalisation sur les supports doivent permettre leur positionnement définitif par déplacements horizontal et vertical des points de fixation.

8.3.3.2.5 Définition des actions et sollicitations

Les supports et mâts d'accotement, signaux, balises et massifs d'ancrage devront résister aux efforts dus au vent, sans rupture, ni déformation excessive. En particulier, les boulons devront comporter un système de blocage qui les rendent indéserrables sous les vibrations dues aux rafales ou du fait d'une dilatation différentielle dans le cas de platine rapportée n'ayant pas la même nature de matériau que le support.

8.3.3.3 Fouilles et massifs de béton

8.3.3.3.1 Généralités

Les massifs de fondation devront, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, ne pas dépasser du sol, qu'ils soient en déblai, en remblai ou terrain plat. Ils devront être recoulés en une seule passe.

Les réseaux existants dans le sous-sol au droit d'un massif seront protégés par tout dispositif agréé par les concessionnaires de réseaux. Les prix des massifs tiennent compte de cette difficulté.

8.3.3.3.2 Exécution des fouilles

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que le prix du massif béton armé ou non prend en compte la nature des différences de sols rencontrées pour les fouilles.

Le niveau du fond de fouille sera défini lors de l'implantation contradictoire. L'Entrepreneur vérifiera la contrainte admissible en fond de fouille à l'aide d'essais géotechniques.

Le revêtement des chaussées et trottoirs sera soigneusement découpé à la scie rotative.

L'étalement et le blindage seront réalisés impérativement dès que la profondeur des fouilles atteindra 1,30 m ou en présence de sols instables. L'Entrepreneur décidera de mettre en place un blindage jointif ou non jointif.

Les matériaux réutilisables provenant de la démolition des chaussées et des trottoirs seront triés et pourront être réutilisés pour le comblement des excavations sauf en chaussées à refaire ou le remblai sera assuré par des matériaux soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Le fond de forme sera soigneusement réglé et compacté.

Les matériaux excédentaires seront transportés à la décharge dont la recherche est à la charge de l'Entrepreneur.

Les fouilles seront de formes parallélépipédiques, aux dimensions adaptées au ferrailage éventuel des massifs de fondation.

8.3.3.3 Bétons pour massifs de fondation

Le béton C30/37 utilisé proviendra de centrales qui auront reçu l'agrément du Maître d'Œuvre. La formule du béton lui sera également soumise.

Le béton utilisé ne devra pas comporter moins de 350 kg de ciment CEM I ou II 52,5 par m³. La classe d'environnement sera XF4, la classe d'exposition sera XC2 et de chlorures sera de Cl0,2.

Le béton des massifs de fondation sera coulé à pleines fouilles et mis en place par vibration.

Lorsque la température mesurée sur chantier sera inférieure à 5 °C, la mise en place du béton ne sera pas autorisée.

L'Entrepreneur soumettra après étude, à l'agrément du Maître d'Œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, les dispositions qu'il propose de prendre. Ces dispositions s'inspireront des recommandations de l'Article 10.2 et de l'Annexe D du Fascicule de documentation P18-504 en tenant compte de la limitation de la température minimale de bétonnage imposée ci-dessus

Par dérogation à l'article 72.2 du fascicule 65A du CCTG, les granulats sont des granulats naturels courants exempts de fibres d'amiante, conformes aux normes NF EN 12620 et NF P 18545. Ils sont admis à la marque NF ou font l'objet d'une procédure de contrôle reconnue équivalente (type et fréquence des contrôles). Le principe général consiste à retenir l'utilisation des granulats suivants :

Les adjuvants sont conformes aux normes en vigueur et doivent être admis à la marque NF ou à une certification équivalente.

Les adjuvants entraîneurs d'air et réducteurs d'eau seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre et seront choisis obligatoirement dans la liste des adjuvants visés par l'agrément COPLA.

L'emploi d'un accélérateur de prise à base de chlorure de sodium dans le béton entourant directement les parties d'ouvrages est interdit.

L'eau doit être conforme à 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 deshuilée pourra être utilisée.

Les massifs de fondation seront coulés pleines fouilles, la mise en œuvre sera conforme au Fascicule 65.A du C.C.T.G. – Article 74. L'enrobage sur toutes les faces des cages d'armatures sera au minimum de 5 cm.

Ces cages d'armatures seront rigoureusement bloquées de telle façon à ne pas pouvoir bouger durant le bétonnage.

Le serrage du béton se fera par vibration et conformément aux règles de l'art (Article 74 du fascicule 65.A du CCTG).

Tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, le niveau supérieur des massifs de fondation devra être au niveau du sol fini et apparent. Le modelage périphérique devra assurer l'écoulement des eaux superficielles. Les goujons et écrous seront préalablement noyés de goudron.

Les massifs de fondation auront la forme d'un parallélépipède.

L'épreuve de contrôle comprendra des essais de résistance à la compression à sept et vingt-huit jours, de résistance à la traction par flexion circulaire également à sept et vingt-huit jours.

Le nombre minimal des éprouvettes à prélever sera le suivant par ouvrage :

- essai de résistance à la compression et à la traction à sept jours : trois (3) éprouvettes,
- essai de résistance à la compression et à la traction à vingt-huit jours : trois (3) éprouvettes.

La constitution des éprouvettes et la réalisation des essais sont à la charge du Maître d'ouvrage.

8.3.3.4 Livraison, montage, pose, finition et nettoyage

8.3.3.4.1 Occultation de faible durée

L'occultation sera réalisée au moyen de caches opaques recouvrant partiellement le panneau considéré et ne détériorant pas le film rétro réfléchissant. Ces caches permettront d'éviter tout risque de condensation.

La fixation de ces caches devra leur permettre de résister durablement aux effets du vent, jusqu'à la date de désoccultation.

8.3.3.4.2 Orientation des panneaux

Les panneaux sur accotements sont orientés de façon à former un angle de 95° avec l'axe de la route.

8.3.3.5 Récolement – dossier d'ouvrage

L'Entrepreneur remettra, au plus tard le jour des opérations préalables à la réception, un jeu de plans sous forme informatique (format dwg), sur lesquels seront reportés les emplacements exacts de la signalisation réellement exécutée et le dessin des panneaux cotés ainsi qu'un dossier comprenant les notes de calculs et une photo des panneaux dans l'ordre des PR.

Tous ces plans seront accompagnés d'une nomenclature complète et détaillée du matériel installé, par plan.

8.4 PLANTATIONS

8.4.1 Origine, provenance et qualité des fournitures

Tous les matériaux, végétaux, produits et éléments destinés à la réalisation des travaux devront être soumis par l'Entrepreneur à l'agrément préalable du Maître d'œuvre qui se réserve la possibilité de visiter les végétaux en pépinières avant plantation.

Les normes relatives aux travaux devront répondre, sauf spécifications explicites au présent C.C.T.P, aux exigences du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics et plus spécialement celles précisées au fascicule n° 35 : Aménagements paysagers, aires de sports et de loisirs de plein air.

8.4.2 caractéristiques générales

Caractéristiques de la partie racinaire

Pour les plants à racines nues, le système racinaire sera bien développé : chevelu abondant, racines bien reparties. Les plants à racines principales tordues ou en crosse seront refusés. Il doit être en bon état sanitaire et physiologique : les plants à racines détériorées, nécrosées ou gelées seront refusées.

Caractéristiques de la partie aérienne

Saine, indemne de dommages mécaniques ou physiologiques

Bien aoûtée

Présentant un bourgeon terminal sain et bien conforme

Les plaies de taille doivent être cicatrisées complètement.

8.4.3 Liste des végétaux

Strate arbustive :

Cornouiller Sanguin, Aubépine à un style, Fusain d'Europe, Houx, Tremble, Chevreuille des bois, Prunellier, Sureau noir, Alisier des bois, Bourdaine, Noisetier

8.4.4 Exécution des travaux

Les plantations seront réalisées pendant la période favorable.

Les haies seront plantées selon la localisation des plans fournis au marché.

Préparation de sol

Pour les bosquets arborés et les massifs arbustifs, l'opération consistera à ameublir la terre à l'aide d'une pelle mécanique équipée d'un godet à griffes. On veillera à ne pas remonter en surface les couches inférieures du sol.

Les dimensions à travailler sont les suivantes :

arbustes en bosquets et massifs : 0,40 m de profondeur

Préparation des végétaux avant plantation

L'entrepreneur veillera à retirer tous matériaux livrés avec le végétal à savoir tuteurs, liens, attaches plastiques, cordage. (Pour les étiquettes elles seront retirées uniquement à la demande du Maître d'œuvre si ce dernier le juge nécessaire).

Concernant les plantes en racines nues l'entreprise procédera à un rafraîchissement des racines en recepant les extrémités et en supprimant les parties meurtries ou desséchées. On poursuivra le modelage de l'appareil racinaire en vue d'un enracinement ultérieur abondant et régulièrement reparti.

L'entrepreneur effectuera un pralinage de l'ensemble des végétaux à racines nues. Ce pralinage sera effectué à partir d'une bouillie à haute teneur en colloïdes naturels, oligo-éléments et polyuronides.

Concernant les végétaux en containers et en godet, l'entreprise retirera le contenant avant la plantation et on procédera à une humectation et à un griffage des racines afin d'accroître le développement latéral de ces dernières (et d'éviter ainsi la formation de chignons).

taille d'équilibrage des végétaux

Une taille pourra être effectuée (à l'appréciation du Maître d'oeuvre) soit pour diminuer le volume de branchage et faciliter la reprise du végétal, soit pour un rééquilibrage du houppier.

Dans tous les cas, et pour tous les arbres, le bourgeon terminal sera laissé en place lors de cette taille.

Cette taille est destinée à assurer la reprise, (la formation des arbres ou arbustes étant incluse dans les travaux ultérieurs d'entretien).

De ce fait, on gardera une flèche ou un prolongement à tous les arbres même s'ils sont dichotomiques ou si la forme naturelle que la taille de formation ultérieure accentuera, doit être en éventail ou parasol. Cette taille devra permettre l'élimination des branches cassées, meurtries, s'entrecroisant ou trop serrées

Décaissement

Les dimensions des fosses de plantation seront adaptées à celle du système racinaire et leur seront supérieures d'au moins 1/3 au diamètre de la motte.

Quel que soit la technique utilisée, les parois de la fosse ne devront pas être lissées.

L'ouverture de la fosse devra être réalisée uniquement sur sol bien ressuyé.

Plantation proprement dite

Le végétal planté recevra immédiatement après la plantation un arrosage :

- de 10 l d'eau pour les touffes,
- de 40 l d'eau pour les baliveaux
- de 50 l à 70 l d'eau pour les arbres tiges (fractionné en deux apports)

8.5 CLÔTURE

Conformément aux plans fournis au marché, une clôture autoroutière et une clôture petite faune sera mise en place le long de la RN147 au droit du créneau.

8.5.1 Généralités

Tous les matériaux constitutifs des clôtures devront satisfaire aux normes homologuées et provenir d'usines ayant obtenu le visa du Maître d'oeuvre. À ce titre, l'Entrepreneur devra proposer dans son P.A.Q. et avant tout commencement des travaux :

- la liste des fournisseurs ;
- les caractéristiques des divers éléments qu'il compte utiliser pour réaliser les clôtures (nature et qualité des matériaux constitutifs).

Dans le cadre de son contrôle extérieur, le Maître d'oeuvre se réserve le droit d'effectuer des contrôles en usine notamment sur la galvanisation et la résistance des fils.

8.5.2 Grillage enterré

Grande faune / Treillis 250-20-15 (enterré)

Le grillage sera conforme au guide SETRA 2008 « Clôtures routières et faune » .

Il sera en acier galvanisé de type treillis souple 250-20-15 à maille progressive à enterrer dans le sol.

Il aura une hauteur totale de 2,50 m (avec 0,50 cm enterré) avec 20 fils horizontaux :

- largeur de maille 152,4 mm,
- hauteurs de maille depuis la base enterrée : 4x101,6 + 4 x76,2 + 3x101,6 + 3x152,4 + 5x203,2

Les prescriptions énoncées ci-dessous sont le minimum à respecter :

| Dénomination | Caractéristiques | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------|
| Treillis souple soudé 200-20-15 | fil vertical / horizontal | fil de lisières |

| | | |
|----------------------|------------------------------------|----------|
| à maille progressive | Ø 3,0 mm | Ø 3,4 mm |
| | Fixation par fichement dans le sol | |

Petite faune / Treillis (enterré)

Le grillage sera conforme au guide SETRA 2008 « Clôtures routières et faune », type 6.

Il sera en acier galvanisé de type treillis souple à maille fixe 38x38 à enterrer dans le sol.

Il aura une hauteur totale de 0,90 m (avec 0,30 cm enterré) :

Les prescriptions énoncées ci-dessous sont le minimum à respecter :

| Dénomination | Caractéristiques | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Treillis souple soudé à maille fixe | fil vertical / horizontal Ø 3,0 mm | fil de lisières Ø 3,4 mm |
| | Fixation par fichement dans le sol | |

La résistance à la traction des treillis soudés sera de 70 à 90 kg/mm² pour les fils horizontaux et de 40 à 55 kg/mm² sur les fils verticaux.

8.5.3 Poteaux

Les prescriptions énoncées ci-dessous sont le minimum à respecter :

| Dénomination | Caractéristiques |
|---|--|
| Poteaux intermédiaires | <p>Acier dur galvanisé</p> <p>En creux à section carrée ouverte de 50x50x 2 mm</p> <p>Hauteur de 3,20 m avec grillage 250-20-15</p> <p>Hauteur de 2,70 m avec grillage 200-15-15</p> <p>fixés avec embase « à bêcher » mise en place par battage ou scellés</p> <p>dans un massif béton de profondeur 0,40 à 0,70m selon la nature du terrain</p> <p>- Hauteur hors sol de 2,00 m</p> <p>Distance entre 2 poteaux de 4 m maximum</p> <p>Fixation du treillis par semelle béton ou dans le sol</p> |
| Poteaux de tension / poteaux de changement de direction | <p>Acier dur galvanisé</p> <p>En creux à section carrée ouverte de 80x80x 2 mm</p> <p>Hauteur de 3,20 m avec grillage 250-20-15</p> <p>Hauteur de 2,70 m avec grillage 200-15-15</p> <p>Hauteur de 2,70 m fixés avec embase « à bêcher » mise en place par battage</p> <p>- Hauteur hors sol de 2,00 m</p> <p>Distance entre 2 poteaux de tension de 50 m maximum et à chaque changement de direction</p> <p>2 jambes de force par poteau (section carrée ouverte de 50x50x 2 mm) dans le plan du treillis.</p> <p>Fixation du treillis par semelle béton ou dans le sol</p> |

Nota : les percements d'usine (ou languettes) des poteaux (pour la fixation des grillages) correspondront à la hauteur des mailles définies aux paragraphes ci-dessus

8.5.4. Mode d'exécution des travaux

Les clôtures seront fixées au sol par broches entre deux poteaux d'une hauteur de 2,00m hors sol placés tous les 4,00 mètres. La base de ces poteaux sera posée sur bêche, battue au martyr de frappe recommandé.

Les poteaux de tension d'une hauteur hors sol de 2,00m seront placés tous les 50m, ainsi qu'aux changements de direction. La base de ces poteaux sera posée sur bêche, battue au martyr de frappe recommandé.

Deux jambes de force seront ajoutées aux poteaux de tension situés tous les 50 m, ainsi que lors des changements de direction. La base des jambes de force sera posée sur bêche, battue au martyr de frappe recommandé.

Il pourra être rajouté une jambe de force pour contreventement sur la moitié des poteaux intermédiaires. Les notes de calcul fournies au maître d'ouvrage démontreront la nécessité de ces dernières.

Le système de pose proposé par l'Entrepreneur et accompagné d'une note de calcul justificative sera soumis au visa du Maître d'œuvre, en particulier pour la détermination du nombre de jambes de force par poteau y compris les jambes de force de contreventement.

Le grillage sera fixé au niveau du terrain naturel fini à l'aide de broches galvanisées tous les mètres.