

**PLATEFORME AERONAUTIQUE DE PAU (64)
COMMANDEMENT DES FORCES SPECIALES TERRE
PROJET ARES
CREATION D'UNE AIRE DE FRET POUR LES OPERATIONS
SPECIALES**

LOT 04 – VRD

ST01 – VOIRIES ET RESEAUX DIVERS / ESPACES VERTS



Sommaire

1. LIVRE 1 - DESCRIPTION DES TRAVAUX –	10
1.1 DESCRIPTION ET CONSISTANCE DES TRAVAUX	10
1.1.1 Présentation des travaux	10
1.1.2 Connaissance des lieux et sujétions diverses	11
1.2 PRÉPARATION DES TRAVAUX ET ÉTUDES D'EXÉCUTION	11
1.2.1 Opérations à la charge du Maître d'œuvre pendant la période de préparation	11
1.2.2 Opérations à la charge de l'Entreprise pendant la période de préparation	12
1.2.3 Documents d'exécution à établir par l'Entreprise	12
1.2.4 Profils en travers d'exécution	13
1.2.5 Conditions préalables à l'exécution d'une tâche	14
1.2.6 Opérations à exécuter à la fin des travaux – D.O.E.	14
1.3 INSTALLATION DE CHANTIER	15
1.3.1 Généralités	15
1.3.2 Projet d'installation de chantier	15
1.3.3 Aménagement des plates-formes	15
1.3.4 Installations mises à la disposition du Maître d'œuvre et son laboratoire	16
1.3.5 Plan de Respect de l'Environnement	16
1.3.6 Établissement et suivi du programme d'exécution des travaux	18
1.3.7 Journal et réunions de chantier	20
1.4 OPÉRATIONS TOPOGRAPHIQUES	20
1.4.1 Conservation du piquetage et du bornage	20
1.4.2 Piquetage complémentaire (implantation des profils en travers)	20
1.5 GESTION ET ASSURANCE DE LA QUALITÉ	21
1.5.1 Principes généraux	21
1.5.2 Dispositions prises pour le contrôle	21
1.5.3 Points d'arrêt - Points clefs	22
1.5.4 Contrôle intérieur (Entrepreneur)	22
1.5.5 Contrôle extérieur (Maître d'œuvre)	23
1.5.6 Traitement des anomalies	23
1.5.7 Consistance du Plan d'Assurance de la Qualité (P.A.Q.)	24
1.5.8 Chargé de la qualité	27
1.5.9 Rémunération de l'assurance qualité	27
1.6 ORIGINE APPROVISIONNEMENT ET RANGEMENTS DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES	27

1.6.1 Matériaux non dénommés	27
1.6.2 Occupation de la voie publique	27
1.6.3 Réception des matériaux	27
1.6.4 Essais d'agrément	28
1.6.5 Essais de contrôle.....	28
1.7 PANNEAUX D'INFORMATION DE CHANTIER.....	28
1.8 RÉSEAUX.....	28
1.8.1 Recherche, repérage et travaux à proximité de réseaux existants	29
1.8.2 Principales recommandations à prendre en compte pendant les travaux	30
1.8.3 Dispositions générales	30
1.8.4 Marquage – piquetage avant démarrage chantier	31
1.8.5 Arrêt du chantier dû à la découverte d'une situation de danger	31
2. LIVRE 2 - TRAVAUX PRÉPARATOIRES	32
2.1 SIGNALISATION TEMPORAIRE DE CHANTIER	32
2.1.1 Principes généraux.....	32
2.1.2 Exploitation de la circulation publique sous chantier	32
2.1.3 Classification des signaux	33
2.1.4 Caractéristiques des signaux temporaires	33
2.1.5 Supports.....	33
2.1.6 Pilotage de la circulation par alternat	34
2.1.7 Véhicules - matériels - matériaux - personnels	34
2.1.8 Itinéraires de transport	34
2.2 TRAVAUX DE LIBÉRATION DES EMPRISES	36
2.3 DÉCOUPAGE BORD DE CHAUSSEE	36
3. LIVRE 3 – TERRASSEMENTS ET COUCHE DE FORME.....	37
3.1 RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUE DES SOLS	37
3.1.1 Objectifs de la reconnaissance.....	37
3.1.2 Organisation et suivi de la reconnaissance préalable	37
3.2 PLAN DU MOUVEMENT DES TERRES	37
3.2.1 Généralités.....	37
3.2.2 Suivi du mouvement des terres	38
3.2.3 Provenance des matériaux	38
3.2.4 Matériaux mis en dépôts	39
3.2.5 Localisation des dépôts.....	40
3.2.6 Prescriptions générales applicables à tous les dépôts	40
3.3 DÉCAPAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE	40

3.3.1 Généralités.....	40
3.3.2 Dépôts provisoires pour terre végétale	41
3.4 DÉBLAIS GÉNÉRAUX	41
3.4.1 Généralités.....	41
3.4.2 Prescriptions applicables à l'exécution des déblais.....	42
3.4.3 Résultats attendus et spécifications	43
3.4.4 Contrôle des prescriptions et spécifications, Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.).....	44
3.4.5 Réception de conformité	45
3.5 DÉBLAI EN TERRAIN DUR.....	46
3.6 PLUS VALUE POUR ÉVACUATION DES DÉBLAIS.....	46
3.7 MISE EN REMBLAIS DES DÉBLAIS	46
3.7.1 Généralités.....	46
3.7.2 Matériaux pour remblais	46
3.7.3 Prescription avant remblaiement	46
3.7.4 Prescriptions en cours de remblaiement – protection de l'ouvrage	46
3.7.5 Préparation initiale des zones de remblais.....	47
3.7.6 Résultats attendus et spécifications.....	47
3.7.7 Contrôle des prescriptions.....	47
3.8 PURGES EN TERRASSEMENT	48
3.9 MUR DE SOUTÈNEMENT EN L	48
3.10 GÉOSYNTHÉTIQUES	48
3.10.1 Principe de mise en œuvre	48
3.10.2 Géotextiles.....	49
3.10.3 Géogrille de stabilisation.....	50
3.11 MATÉRIAUX D'APPORT POUR REMBLAIS TECHNIQUES.....	51
3.11.1 Définition des remblais techniques	51
3.11.2 Matériaux pour remblais techniques	51
3.11.3 Préparation initiale des zones de remblais techniques.....	51
3.11.4 Matériaux de recyclage.....	52
3.11.5 Prescriptions applicables à l'exécution des remblais techniques	52
3.11.6 Mise en œuvre des remblais techniques, principes généraux	52
3.11.7 Mise en œuvre des couches.....	54
3.11.8 Réglage, compactage et traitement de l'assise des ouvrages.....	55
3.11.9 Traitement de l'assise des ouvrages	55
3.11.10 Résultats attendus et spécifications	56
3.11.11 Réception de conformité (contrôle intérieur + extérieur).....	57

3.12 PARTIE SUPÉRIEURE DES TERRASSEMENTS	57
3.12.1 Définition de la Partie Supérieure des Terrassement	57
3.12.2 Conception de la Partie Supérieure des Terrassements – Provenance des matériaux	57
3.12.3 Prescriptions applicables à l'exécution des Parties Supérieures de Terrassement	57
3.12.4 Mise en œuvre des P.S.T.	57
3.12.5 Résultats attendus et spécifications.	58
3.12.6 Contrôle des prescriptions, Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.)	58
3.12.7 Réception de conformité	58
3.13 COUCHE DE FORME DE TYPE PF2	58
3.13.1 Description des travaux	58
3.13.2 Matériaux pour couche de forme	58
3.13.3 Prescription particulières	59
3.13.4 Résultat attendus et spécifications	60
3.13.5 Contrôle des prescriptions et spécifications, Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.)	61
3.13.6 Réception de conformité (contrôle intérieur + extérieur)	62
3.14 ENDUIT DE CURE SUR COUCHE DE FONDATION	62
3.14.1 Granulats	62
3.14.2 Émulsion	63
3.14.3 Conditions de livraison et stockage de l'émulsion	63
3.14.4 Mise en œuvre – dosages	63
3.15 PRESCRIPTION SPECIFIQUES EN LIEN AVEC LA G2PRO	64
3.15.1 Sujétions géotechniques générales	64
3.15.2 Gestion de la nappe phréatique et mise hors d'eau provisoire	64
3.15.3 Tracabilité pendant les travaux	64
3.15.3 Purge des matériaux impropres	65
3.15.4 Purge des matériaux impropres	65
3.15.5 Adaptation locale des terrassements	65
3.15.6 Compactage des terrassements	65
3.15.7 Réception du fond de forme	66
3.15.8 Disposition spécifiques aux futurs ouvrages (bassin, réseaux, chaussées)	66
3.15.9 Suivi et contrôles	66
4. LIVRE 4 – CHAUSSÉES, BETON ET ACCOTEMENT	67
4.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX	67
4.2 RABOTAGE DE CHAUSSÉES EXISTANTES	67
4.2.1 Généralités	67
4.2.2 Démolition de chaussées existantes	67

4.2.3 Rabotage en présence d'HAP.....	68
4.3 MATÉRIAUX ENROBÉS TIÈDE MIS EN ŒUVRE AU FINISSEUR.....	68
4.3.1 Références normatives des matériaux de chaussées.....	68
4.3.2 Constituants.....	69
4.3.3 Agrégats d'enrobés à recycler.....	71
4.3.4 Fillers d'apport dans les enrobés tièdes et graves bitumes.....	73
4.3.5 Liants hydrocarbonés.....	74
4.3.6 Dopes et additifs.....	75
4.3.7 Couches d'accrochages.....	75
4.3.8 Composition et caractéristiques des enrobés.....	75
4.3.9 Fabrication des enrobés.....	76
4.3.10 Stockage et chargement des enrobés.....	77
4.3.11 Bon d'identification des enrobés.....	77
4.3.12 Transport des enrobés.....	77
4.3.13 Couche d'accrochage.....	77
4.3.14 Mise en œuvre des enrobés.....	77
4.3.15 Conditions météorologiques défavorables.....	79
4.3.16 Joints longitudinaux.....	79
4.3.17 Joints transversaux de reprise.....	79
4.3.18 Raccordements définitifs à la voirie existante (engravure).....	79
4.3.19 Compactage des enrobés.....	80
4.3.20 Codification des granulats.....	80
4.3.21 Contrôles des enrobés bitumineux.....	82
4.3.22 Contrôles de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier.....	83
4.3.23 Contrôles des caractéristiques de surface.....	85
4.5 FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE DE GNT (graves non traitées).....	87
4.5.1 Codification des graves non traitées usuelles en France (NF EN 13285).....	87
4.5.2 Caractéristiques normalisées.....	88
4.5.3 Provenance des granulats.....	88
4.5.4 Transport et approvisionnement – stockage des constituants.....	89
4.5.5 Bon d'identification.....	89
4.5.6 Composition et caractéristiques des mélanges.....	89
4.5.7 Mise en œuvre de la GNT.....	90
4.5.8 Compactage.....	91
4.5.9 Tranchée pour épaulement.....	92
4.5.11 Liste des points d'arrêt.....	93

4.5.12 Annexes contractuelles.....	94
4.9 REVÊTEMENT EN TERRE VÉGÉTALE	94
4.9.1 Généralité	94
4.9.2 Provenance et consistance.....	94
4.9.3 Revêtement sur talus, fossés, bassins	94
4.9.4 Revêtement sur accotement ou espace vert	95
4.10 CALAGE DES ACCOTEMENTS	95
4.11 ENSEMENCEMENT	95
4.11.1 Généralités.....	95
4.11.2 Graine pour engazonnement.....	96
4.11.3 Modalités de mise en œuvre	96
4.11.4 Fertilisation et confortement des semis hydrauliques	97
4.12 DETAILS SPECIFIQUES AU PROJET :	97
5. LIVRE 5 – ASSAINISSEMENT EU EP	103
5.1 PROVENANCE DES MATÉRIAUX ET ESSAIS PANDA.....	103
5.2 FOUILLES	105
5.2.1 Généralités.....	105
5.2.2 Exécution des fouilles	105
5.2.3 Épuisements, rabattement de la nappe et pompages pour fouilles	105
5.2.4 Contrôles et réception du fond de fouille.....	106
5.2.5 Remblaiement des fouilles	107
5.3 CANALISATIONS EN BÉTON ARMÉ OU EN PEHD.....	108
5.3.1 Provenance, qualité et préparation	108
5.3.2 Mise en œuvre	109
5.3.3 Contrôle et réception	112
5.4 CANALISATION EN FONTE	112
5.5 TÊTE SUR CANALISATION	112
5.5.1 Généralités	112
5.5.2 Tête de pont - provenance et qualité.....	112
5.5.3 Tête de sécurités et têtes de ponts	113
5.5.4 Mise en œuvre	113
5.5.5 Contrôle et réception	113
5.6 OUVRAGE D’ASSAINISSEMENT.....	113
5.6.1 Généralités.....	113
5.6.2 Provenance et qualité	114
5.6.3 Mise en œuvre	114

5.6.4 Les éléments préfabriqués	114
5.6.5 Les ouvrages coulés en place	114
5.6.6 Contrôle et réception	115
5.7 ACCESSOIRES EN FONTE DUCTILE, ACIER OU ALLIAGE ALUMINIUM.	115
5.7.1 Généralités.....	115
5.7.2 Provenance et qualité	115
5.8 MISE A LA COTE DÉFINITIVE D'OUVRAGE EXISTANT	115
5.9 MISE A NIVEAU DE BOUCHE A CLÉ	116
5.10 BORDURES ET CANIVEAUX PRÉFABRIQUÉS.....	116
5.10.1 Généralités.....	116
5.10.2 Provenance, qualité et réception des produits	116
5.10.3 Mode d'exécution des travaux.....	117
5.10.4 Contrôle de la qualité.....	118
5.10.5 Réception	118
5.10.6 Caniveaux grilles f900.....	118
5.11 FOSSÉ ET NOUE	120
5.11.1 Création de fossé ou de noue	120
5.11.2 Curage et calibrage des fossés existants.....	121
5.11.3 Évacuation des produits des boues de curage.....	121
5.11.4 Contrôle et réception	121
5.12 BÉTON POUR OUVRAGE HYDRAULIQUE	121
5.12.1 Généralités.....	121
5.12.2 Qualité requise des différents bétons	122
5.12.3 Provenances des matériaux	122
5.12.4 Qualité des parois de coffrage.	123
5.12.5 Réception des fouilles, coffrages et ferrillages.	124
5.13 SPECIFICITES DETAIL DPGF.....	124
6. LIVRE 6 – DIVERS.....	133
6.1 OUVERTURE ET FERMETURE DE TRANCHÉE	133
6.1.1 Généralités.....	133
6.1.2 Exécution des tranchées.....	133
6.1.3 Remblaiement des tranchées	134
6.2 GAINES TPC.	135
6.2.1 Généralités.....	135
6.2.2 Provenance et qualité	135
6.2.3 Mise en place des gaines	135

6.3 REGARD DE BRANCHEMENT EN BÉTON	136
6.3.1 Consistance des travaux	136
6.3.2 Caractéristique et pose	136
6.4 BÉTON FIBRÉ COLORÉ	136
6.5 SIGNALISATION VERTICALE ET HORIZONTALE	136
6.5.1 Signalisation verticale	136
6.5.2 Signalisation horizontale	136
6.6 SPECIFICITE DPGF	137
6.6.1 Prescription géotechniques générales pour les réseaux	137
6.6.2 Réseaux AEP	137
6.6.3 Réseaux ÉLECTRIQUES enterrés (DPGF : postes éclairage, TPC 90, coffrets caméras)	139
6.6.4 Réseaux TELECOM	139
6.6.5 Réseau COURANTS FAIBLES – serrurerie – pompes de relevage - déshuileur	140
6.6.6 Mise à la terre et liaisons équipotentielles	141
7. Livre 7 – ECLAIRAGE	144
7.1 Généralités	144
7.2 Types de points lumineux à installer	144
8. Livre 8 – ESPACES VERT	150
8.1 arbres	150
8.2 engazonnements :	150
9. Livre 9 – DOE	151

1. LIVRE 1 - DESCRIPTION DES TRAVAUX –

1.1 DESCRIPTION ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.1.1 Présentation des travaux

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, désigné ci-après par le sigle C.C.T.P. fixe dans le cadre des fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales, désigné ci-après par le sigle C.C.T.G

PLATEFORME AERONAUTIQUE DE PAU (64)

COMMANDEMENT DES FORCES SPECIALES TERRE

PROJET ARES

CREATION D'UNE AIRE DE FRET POUR LES OPERATIONS SPECIALES

Conformément aux indications portées sur les documents graphiques joints à la consultation (annexe CCTP)

Les lieux d'exécution des travaux et prestations sont les suivants :

Le présent marché concerne l'exécution des travaux suivants :

- ✓ Panneau d'information.
- ✓ Les plans d'exécution et leur validation
- ✓ Installation de chantier
- ✓ Implantation du projet.
- ✓ Le décapage de l'emprise voirie et bâtiment.
- ✓ Le terrassement des travaux dans l'emprise des voiries avec évacuation des terres impropres et stockage des autres sur site sur lieu indiqué par MO.
- ✓ La réalisation des tranchées pour la pose des canalisations et réseaux divers (AEP, ELEC, TELECOM , ECLAIRAGE, EP).
- ✓ Le réglage du fond de forme et essais de portance.
- ✓ Le levé planimétrique et altimétrique du fond de forme.
- ✓ La fourniture et la mise en œuvre de matériaux de remblais et sablage.
- ✓ La réalisation de la couche de fondation.
- ✓ Le levé planimétrique et altimétrique de la couche de fondation.
- ✓ La réalisation de la couche de base.
- ✓ Le levé planimétrique et altimétrique de la couche de base.
- ✓ Les essais à la plaque (PF2).
- ✓ La réalisation des ouvrages EP communs et particuliers.
- ✓ La réalisation du réseau AEP
- ✓ La réalisation de l'éclairage extérieur
- ✓ La réalisation du réseau telecom et courant faible

- ✓ La pose des ouvrages de régulation et ou déboureur.
- ✓ La réalisation des trottoirs.
- ✓ L'imprégnation.
- ✓ La réalisation des revêtements bitumineux.
- ✓ La réalisation des revêtement béton de stockage hors bâtiments
- ✓ La réalisation des revêtements des trottoirs, cheminements de toute nature et accès/lots.
- ✓ La réalisation des noues, barras et des espaces verts dans l'emprise des voiries.
- ✓ Passage caméra et plan de récolement.
- ✓ Le nettoyage du chantier.
- ✓ Panneaux de signalisation de police.
- ✓ Signalisation horizontale

Les plans et schémas joints au dossier d'appel d'offre constituent des plans guide de principe servant de base à l'entreprise pour la compréhension du projet et l'élaboration des études d'exécution. Il appartient au titulaire du présent marché de vérifier les cotes et indications figurant sur les plans et schémas et de signaler au maître d'œuvre les erreurs qui pourraient y être constatée.

Pour tout changement qu'il croirait utile d'apporter au projet, il en réfèrera immédiatement à la Maitrise d'œuvre Génie Civil, toute modification devra être justifiée et ne deviendrait pas exécutoire qu'après accord du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage.

1.1.2 Connaissance des lieux et sujétions diverses

La soumission au présent marché suppose de la part des entrepreneurs leur adhésion aux prescriptions du présent C.C.T.P. et au détail quantitatif estimatif des travaux.

Il ne pourra réclamer aucun supplément en s'appuyant sur le fait que des ouvrages mentionnés sur les plans et sur le descriptif pourraient se présenter inexacts ou incomplets, et ce après la remise des offres.

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance approfondie de tous les éléments du dossier et s'être rendu compte par ses études et ses calculs personnels, ainsi que par l'examen des lieux, de l'importance des travaux et des dépenses qu'ils doivent entraîner. En particulier, l'entrepreneur est supposé avoir pris connaissance de la nature du sous-sol et ne pourra se prévaloir, d'aucune plus-value en cas de difficulté imprévue, quelle qu'elle soit.

L'entrepreneur, devra consulter les divers concessionnaires pour obtenir les renseignements (DICT) concernant tous les détails des réseaux souterrains existants. Un état des lieux sera dressé en présence de l'Entrepreneur et du Maître d'œuvre.

Le fait de commencer les travaux de sa compétence suppose qu'il accepte les lieux tels qu'ils sont ; ainsi l'entrepreneur devra réceptionner les ouvrages sur lesquels il aura à intervenir et émettre toutes réserves, si nécessaire auprès de la Maîtrise d'œuvre avant tout commencement d'exécution.

1.2 PRÉPARATION DES TRAVAUX ET ÉTUDES D'EXÉCUTION

1.2.1 Opérations à la charge du Maître d'œuvre pendant la période de préparation

- ✓ Le relevé du terrain naturel effectué par un géomètre expert (format DXF, TPL ou DWG). Transmis par la maîtrise d'ouvrage ;

- ✓ L'ensemble des D.T. (numéros et codes secrets) adressées aux différents concessionnaires des réseaux ainsi que les réponses obtenues en retour.

1.2.2 Opérations à la charge de l'Entreprise pendant la période de préparation

Au cours de la période de préparation, l'Entrepreneur effectuera les prestations suivantes :

- ✓ Vérification des éléments fournis par le Maître d'œuvre avec réponse sous forme de courrier pour acceptation ou remarques.
- ✓ Piquetage général des axes, Ouvrages d'Art et réseaux existants,

Établissement de 2 plannings généraux :

- ✓ 1 planning concernant les dates de remise des études d'exécution,
- ✓ 1 planning concernant les travaux (phases + mémoire explicatif + planning),

Établissement des documents suivants à la charge de l'entreprise si demandés :

- ✓ Les sous détails des prix unitaires et les décompositions des prix forfaitaires si demandés.
- ✓ Le projet des installations du chantier et des zones de parcage des véhicules.
- ✓ Le Plan de Respect de l'Environnement.
- ✓ Le Plan d'Organisation et de Suivi de l'Évacuation des Déchets.
- ✓ Le Plan d'Assurance de la Qualité (comprenant fiches, notes, plans de contrôle et procédures, agrément des matériaux).
- ✓ Un planning global des principales phases de travaux accompagné des plans de principe illustrant ces phases et les principes de gestion de la circulation publique en collaboration avec les autres lots.
- ✓ Les plans des aménagements de circulation.
- ✓ Une copie de l'ensemble des D.I.C.T. adressées aux différents concessionnaires des réseaux ainsi que les réponses obtenues en retour.
- ✓ L'ensemble des documents relatifs à la sécurité et la protection de la santé, qui doit être visé par le coordonnateur sécurité ou la MOA.

1.2.3 Documents d'exécution à établir par l'Entreprise

L'entreprise fournit l'ensemble des documents énumérés au prix « études d'exécution ».

Les plans d'exécution, notes de calculs, procédures d'exécution, demandes d'agrément, études de détail, sont soumis au visa du Maître d'œuvre suivant les modalités ci-après :

- ✓ Envois avec bordereau daté.
- ✓ 2 exemplaires des documents sont fournis pour examen à chaque envoi jusqu'à obtention du visa.
- ✓ Lorsque les documents seront « visables » par le Maître d'Œuvre, l'entrepreneur devra les adresser en 2 exemplaires.
- ✓ Les documents seront également transmis sur support informatique à la demande du Maître d'Œuvre (, formats Word, Excel, PDF, Autocad, ...).
- ✓ Note de calcul DéShuileur, note de calcul régulation, note de calcul inclusion de sol.

Conformément au C.C.A.P., le maître d'œuvre retournera au titulaire dans un délai maximum de 5 jours après leur réception, en 1 exemplaire :

- ✓ Les plans d'exécutions non visés accompagnés de ses observations.
- ✓ Les plans d'exécutions visés et exécutoires.

Les documents non visés par le Maître d'œuvre ne sont pas exécutoires. Au cas où l'Entrepreneur passerait outre cette prescription, la réalisation de l'ouvrage correspondant ne saurait donner lieu à rémunération notamment dans le cas de non-conformités au marché.

Le dossier devra être constitué progressivement au cours du chantier.

Dans le cadre du suivi qualitatif et quantitatif du chantier, le Maître d'Œuvre aura besoin des données suivantes, que l'Entreprise fournira à chaque demande :

- ✓ L'ensemble des plans d'exécution des ouvrages élémentaires d'assainissement ainsi que les notes de calcul (fossés, regards, ouvrages, collecteurs ...).
- ✓ L'ensemble des plans, profils en travers et profils en long des travaux de terrassements et chaussées (format papier et informatique).
- ✓ Les cotes de nivellement sur chaque couche de chaussée réalisée (tous les 10m).
- ✓ La position des profils en travers relevés (X, Y, abscisse curviligne).
- ✓ Caractéristiques des matériaux de chaussées ou fondation mis en œuvre selon plans de contrôles du P.A.Q.
- ✓ Provenance, nature, élaboration et fourniture des liants et granulats entrant dans la composition des matériaux de chaussée.
- ✓ Tonnages des matériaux mis en œuvre quotidiennement si demandé.
- ✓ Température du bitume à l'introduction et des enrobés en sortie du malaxeur : saisie par module.
- ✓ Épaisseurs :
 - Tonnage par mètre carré (résultats pour une journée de travail).
 - Contrôle identique au nivellement.
- ✓ Compacité et densité des enrobés mis en œuvre.

1.2.4 Profils en travers d'exécution

Les profils en travers d'exécution pour les terrassements seront établis à raison d'un profil tous les 10 mètres.

Les profils en travers d'exécution pour les chaussées seront établis à raison d'un profil tous les 10 mètres.

La numérotation des profils chaussée sera calée sur la tabulation des axes remise par le Maître d'œuvre assortie d'un index (a, b, ou c) : P1, P1a (=P1 + 5m), P1b (=P1 + 10m), P1c (=P1 + 15m) ...

Les profils en travers d'exécution pour les chaussées devront faire apparaître les points caractéristiques permettant la construction des couches de chaussées mais également, pour chacune des couches, les informations (cote et distance à l'axe) des points suivants :

- ✓ Point à l'axe.
- ✓ Point bord extérieur chaussée.

- ✓ Point bord extérieur BDD.

1.2.5 Conditions préalables à l'exécution d'une tâche

L'entreprise pourra réaliser les travaux qui lui sont assignés si une semaine avant son intervention :

- ✓ Le P.A.Q. (comprenant fiches, notes, plans de contrôle et procédures, agrément des matériaux) pour la tâche à accomplir a été visé par le Maître d'œuvre.
- ✓ Le dossier du sous-traitant éventuel devant intervenir, complet, a été agréé par le Maître d'Ouvrage.
- ✓ Le P.P.S.P.S. pour la tâche à accomplir a été visé par le Coordonnateur Sécurité.
- ✓ Les concessionnaires des réseaux ont répondu aux D.I.C.T. de l'Entreprise et les réseaux ont été piquetés.
- ✓ Les documents d'exécution détaillés ont été visés par le Maître d'œuvre.
- ✓ Les plans de signalisation temporaire ont été visés par le Maître d'œuvre et l'arrêté de circulation signé par le gestionnaire de la voirie.

1.2.6 Opérations à exécuter à la fin des travaux – D.O.E.

Lors de la demande « des opérations préalables à la réception », l'Entrepreneur devra remettre au plus tard 8 jours avant la réception des travaux, au visa du Maître d'œuvre, les dossiers de récolement des travaux réalisés conformes à l'exécution comprenant :

- ✓ Plans généraux des travaux au 1/500^{ème}.
- ✓ Représentation de tous les ouvrages et réseaux visibles ou non (plan de précision de classe A). avec géoréférencement
- ✓ Notes de calculs d'exécution triées, mises à jour précédées d'une liste récapitulative et d'un résumé des principales modifications apportées aux hypothèses de calcul au cours du déroulement de l'étude.
- ✓ Catalogue des structures des chaussées réalisées.
- ✓ Synoptique comprenant les mesures de réception des couches de chaussées.
- ✓ Relevés topographiques et de nivellement et tous documents descriptifs des travaux réalisés.
- ✓ Tous documents de contrôle intérieur (interne ou externe) des fournitures, de fabrication et de mise en œuvre.
- ✓ Les feuilles de relevé des sondages et essais réalisés.
- ✓ Les bons de livraison des matériaux (ou leur photocopie) si demandés.
- ✓ L'ensemble des documents relatifs à l'Assurance Qualité (P.A.Q).

L'ensemble des documents, plans et notes, destinés à faciliter l'intervention ultérieure sur l'ouvrage, qui seront demandés par le coordonnateur de sécurité.

Les plans de récolement seront remis :

- ✓ Sur support informatique (usb) au format Word, Excel, pdf et Autocad.
- Sur papier (2 exemplaires).

1.3 INSTALLATION DE CHANTIER

1.3.1 Généralités

Si les emprises disponibles ne permettent pas les installations du chantier, l'Entrepreneur se procurera, à ses frais, et par accord direct avec les propriétaires et exploitants intéressés, les terrains et bâtiments dont il jugerait avoir besoin pour l'exécution des installations de chantier.

Les sites d'installation (dans les emprises ou hors emprises) ainsi que l'organisation des bâtiments et installations et la gestion des surfaces utilisées seront soumises au visa du Maître d'œuvre.

Le projet des installations de chantier, sera soumis au visa du Maître d'œuvre et au visa du coordonnateur sécurité.

1.3.2 Projet d'installation de chantier

Le projet des installations de chantier devra tenir compte de la circulation de chantier comportera :

- ✓ Un plan au 1/200ème sur lequel seront figurés les divers bâtiments constituant l'installation, les voies de circulation et emplacements des parkings, les installations de lavage et de distribution de carburant, les dispositions prises pour le traitement des rejets et le tracé des différents réseaux d'alimentation (eau, électricité, téléphone ...).
- ✓ Un plan détaillé de chaque bâtiment et atelier. Chaque plan fera apparaître les emplacements réservés aux sanitaires, douches, soins urgents, réfectoire et points de défense contre l'incendie.
- ✓ Une copie des engagements pris avec les propriétaires des terrains concernés.
- ✓ Les installations ou dispositions prévues pour l'approvisionnement et la manutention des différents matériaux (liants, graves, eau, tuyaux, etc.).

Les installations de chantier comprennent l'ensemble des prestations énoncées au bordereau des prix.

1.3.3 Aménagement des plates-formes

L'aménagement des plates-formes pour « les installations de chantier et des laboratoires de chantier » est à la charge de l'Entreprise. Il s'effectuera comme suit :

Avant les travaux :

- ✓ Un état des lieux sera dressé en présence de l'Entrepreneur et du Maître d'œuvre.
- ✓ Les terres végétales de la plate-forme seront récupérées et mises en cordons provisoires, en périphérie des parcelles.
- ✓ Après ces opérations de découverte, l'Entrepreneur devra modeler le terrain pour constituer les plates-formes support des ateliers, bureaux, sanitaires, etc.
- ✓ L'Entrepreneur fournira et mettra en œuvre les matériaux nécessaires à la stabilisation des plates-formes et des accès, à la non-pollution des stocks. Ces matériaux ne seront pas réutilisés sur le chantier.

Après les travaux :

- ✓ Les constructions et installations seront évacuées par l'Entrepreneur.
- ✓ Tous les ouvrages bétonnés, les aires, réseaux et fossés seront démolis par l'Entreprise et les produits évacués conformément au P R E.
- ✓ Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité d'interdire la démolition de telle ou telle partie pouvant être utile

aux chantiers suivants.

- ✓ Le terrain sera modelé pour retrouver sa topographie initiale, puis scarifié sur une épaisseur de 0,60m.
- ✓ Les terres végétales prélevées initialement seront alors remises en place par des moyens et méthodes appropriés (pas de circulation des engins d'approvisionnement sur les terres régaliées, et régaliage par des engins légers ou à chenilles 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 après remise en l'état sera effectué.

En outre, la remise en état des lieux en fin de travaux comportera un nettoyage général des emprises et des zones d'occupation temporaire. Tous les déchets, matériels ou matériaux sans emploi (chutes de ferrailles ou de coffrages, bidons, pneus, sacs de ciment, fonds de malaxeurs, etc.) seront ramassés et évacués conformément au P R E La remise en état des lieux et le nettoyage général sont inclus dans le prix d'installation.

1.3.4 Installations mises à la disposition du Maître d'œuvre et son laboratoire

L'Entrepreneur met à la disposition du Maître d'œuvre, sur le site des travaux dans la zone d'installation de chantier, pour toute la durée du chantier

1.3.5 Plan de Respect de l'Environnement

L'entreprise est chargée d'établir sur la base du S.O.P.R.E., remis avec l'offre, un Plan de Respect de l'Environnement (P R E) et de veiller à son application durant tout le chantier.

Le P.R.E. précise l'organisation envisagée par l'Entreprise, ses co-traitants et sous-traitants éventuels, pour la prise en compte de l'environnement sur le chantier.

Le P.R.E. développe notamment :

- ✓ Les produits ou services fournis, qui sont susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement.
- ✓ Les dispositions que l'Entreprise mettra en œuvre pour limiter ou réduire les impacts,
- ✓ Les dispositions de principe de protection de l'environnement (eau, bruit, riverains, poussières, ...).

Les dispositions nécessaires à la protection du milieu naturel. Ces dispositions concernent notamment :

- ✓ Limitation des emprises de chantier mises à nu au strict minimum nécessaire à la réalisation des travaux afin d'éviter le départ de matières en suspension,
- ✓ Réalisation des ouvrages de rétention dès le début des travaux (préalablement aux travaux de terrassement) : ils permettront, d'une part, de stocker toute pollution accidentelle intervenant pendant les travaux et, d'autre part, d'assurer une décantation primaire des matières en suspension, en amont du point de rejet,
- ✓ Raccordement de l'ensemble des fossés drainant les eaux de chantier à ces ouvrages. Selon l'avancement des travaux, si le raccordement de ces fossés aux ouvrages de rétention définitifs n'était pas techniquement réalisable, au droit du rejet des eaux collectées, sera mis en place des bassins temporaires de décantation muni d'un système de filtration permettant de s'assurer d'un rejet débarrassé des matières en suspension.
- ✓ Afin de conserver leur efficacité pendant toute la durée du chantier, les ouvrages de rétention et les fossés devront être régulièrement entretenus et curés et, si cela s'avérait nécessaire, modifiés selon l'avancement des travaux.
- ✓ Ceinturer les zones de terrassement de fossés de récupération des eaux pluviales avant le démarrage du chantier,
- ✓ Végétalisation des ouvrages de rétention immédiatement après leur réalisation permettant de limiter le départ des matières en suspension lors d'évènement pluvieux,

- ✓ Aménagement d'aires spécifiques destinées au stockage des carburants et à l'entretien des engins à distance des écoulements, afin de réduire les risques de pollutions accidentelles.

Pour ses installations de chantier :

- ✓ L'alimentation et le rejet des eaux des installations : bureaux, sanitaires, atelier. Tout prélèvement et rejet d'eau étant formellement proscrits dans les cours d'eau ou fossés desservant le chantier.
- ✓ L'évacuation de ses déchets conformément à la législation en vigueur. Les sites de stockage ultime seront précisés.
- ✓ L'assainissement provisoire du chantier et décantation des eaux avant rejet au milieu naturel.
- ✓ L'isolation de l'aire d'entretien des engins si celui-ci doit être fait sur place.
- ✓ L'établissement d'une liste de tous les produits qui seront utilisés sur le chantier.
- ✓ La disponibilité de matériel destiné à arrêter une pollution accidentelle : barrage flottant, ballots de paille, matériaux absorbants ...

Pour les travaux préparatoires et notamment lors des opérations de débroussaillage & déboisement à :

- ✓ L'isolation des emprises et leur balisage.
- ✓ La coupe franche et propre des racines et branches des arbres.
- ✓ L'élimination des déchets hors du chantier.

Pour les travaux de terrassements :

- ✓ Réalisation d'ouvrages provisoires de décantation (avec filtres spéciaux et bottes de paille).
- ✓ Réalisation de petits fossés en amont de tout fossé intercepté par le chantier et/ou entretien de chacun d'eux par curage léger.
- ✓ Protection des stocks de matériaux (extraits du site ou apportés sur place) vis à vis des ruissellements et envol de poussières.
- ✓ Modalités d'approvisionnement en eau (lieu, capacité).
- ✓ Remise en état du site.

Pour les travaux de chaussées :

- ✓ Isolation des installations par plate-forme étanche.
- ✓ Stockage étanche des rebuts de formulation ou nettoyage de camions.

Aux dispositions qu'elle proposera, l'Entreprise devra intégrer les spécifications suivantes :

- ✓ Pas de rejet direct dans le réseau naturel sans décantation préalable.
- ✓ Interdiction de prélever de l'eau dans les cours d'eau.
- ✓ Limitation des envols de poussières et arrosage des pistes et plate-forme par temps sec.
- ✓ Évacuation des déchets verts, ménagers, industriels banals ou spéciaux vers des sites agréés.
- ✓ Isolation hermétique des produits toxiques ou dangereux. Leur stockage devra être de quantité limitée.
- ✓ Enfouissements interdits sur le site.
- ✓ Maintien des écoulements naturels.

Dans le cas où l'aspect environnemental n'aura pas été analysé pour l'exécution d'une tâche particulière, l'Entreprise devra systématiquement appliquer un principe de précaution et adopter les mesures intégrant des dispositions proportionnées visant à prévenir un risque de dommage.

Elles doivent porter sur les choix de produits, matériaux et méthodes de travail. Ces choix devront être justifiés sur le plan environnemental.

Le P.R.E. présente également un modèle de support nécessaire au suivi des opérations propres à l'environnement ainsi que leur archivage.

1.3.5.1 Gestion et Élimination des Déchets (GE.D.)

Le P.R.E. comprend également un plan de GEstion des Déchets (GE.D.) du chantier, soumis au visa du Maître d'œuvre pendant la période de préparation, dans lequel l'Entrepreneur définit pour chaque étape :

- ✓ L'identification, le tri sur le chantier des différents déchets à évacuer et la mise en place de moyens de récupération des déchets non réutilisables (DIB et DIS) (bennes, stockage, emplacement sur le chantier des installations etc.).
- ✓ Les centres de stockage et/ou 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 centre de stockage ou de regroupement.
- ✓ Les moyens humains et matériels mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets.
- ✓ Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux.

Le plan de Gestion des Déchets définit :

- ✓ Les dispositions qui seront appliquées pour ne pas mélanger les déchets pendant les différentes phases (dispositions constructives, déconstructives et stockage).
- ✓ l'information du maître d'œuvre en phase travaux (composition, quantités, lieu de dépôt envisagé ...).
- ✓ Les dispositions prises en vue d'un réemploi optimal in situ des matériaux.

Le plan de réemploi des matériaux in situ ainsi que les modalités de prise en compte des excédentaires et des ultimes.

1.3.6 Établissement et suivi du programme d'exécution des travaux

1.3.6.1 Généralités

L'Entrepreneur devra remettre en période de préparation du chantier, le programme général d'exécution des travaux qu'il se propose de suivre pour l'exécution des travaux.

Le Maître d'œuvre retournera, dans un délai maximal d'une semaine, ce programme à l'Entrepreneur :

- ✓ Soit visé.
- ✓ Soit accompagné de ses observations éventuelles.

Les éventuelles rectifications qui seraient demandées à l'Entrepreneur devront être faites dans un délai d'une semaine.

1.3.6.2 Programme général

Il mettra en évidence :

- ✓ Les 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 cadences de travail et les ateliers de production,
- ✓ Les dates de présentation des autorisations de travaux (arrêtés, etc.).
- ✓ Des schémas d'organisation de la circulation des engins (terrassements, chaussées, bétons extrudés, etc.) seront établis et remis au Maître d'œuvre.

Il devra tenir compte :

- ✓ Des délais d'établissement et de vérification, des documents d'exécution, de l'agrément et de la fourniture des matériaux.
- ✓ Des délais globaux d'exécution, tels que définis à l'Acte d'Engagement.

Le programme général d'exécution sera accompagné du planning de remise des études d'exécution.

1.3.6.3 Programmes détaillés

Le programme général visé par le Maître d'œuvre, l'entrepreneur remettra au Maître d'œuvre, à chaque réunion de chantier hebdomadaire, un programme journalier détaillé des travaux pour les deux semaines à venir.

Ce programme comprendra notamment :

- ✓ La liste de tous les intervenants.
- ✓ L'objet de leurs interventions.
- ✓

1.3.6.4 Établissement d'un état prévisionnel des dépenses

Dès la période de préparation, l'entrepreneur établira une estimation des quantités prévisionnelles qui seront mises en œuvre pour l'exécution des travaux de ce marché.

Ce prévisionnel sera mis à jour chaque mois et permettra de vérifier en continu l'accostage financier du marché.

Il fera apparaître les quantités déjà facturées, les quantités prévisionnelles de la situation suivante et les quantités prévisionnelles restantes.

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, notamment :

- ✓ Terrassements,
- ✓ Assainissement,
- ✓ Chaussées,
- ✓ Etc.

1.3.7 Journal et réunions de chantier

1.3.7.1 Journal de chantier

1.3.7.2 Réunion de chantier

Il est prévu pendant toute la durée des travaux, une réunion de chantier **toutes les semaines**, organisée par le Maître d'œuvre. En cas de nécessité, des réunions supplémentaires occasionnelles pourront être ajoutées.

Ces réunions feront l'objet d'un compte-rendu établi par le Maître d'œuvre, puis signé par l'entreprise et retourné au Maître d'Œuvre avec d'éventuelles observations.

Ces réunions sont indépendantes des réunions de pilotage et coordination interentreprises.

1.4 OPÉRATIONS TOPOGRAPHIQUES

1.4.1 Conservation du piquetage et du bornage

L'Entrepreneur devra effectuer une protection des bornes de polygonation à l'aide de quatre piquets dépassant du terrain naturel de 60 cm, et reliés par quatre planches peintes en rouge. Le numéro et l'altitude du point seront reportés sur les quatre planches peintes.

Il est rappelé à l'Entrepreneur mandataire qu'il est seul responsable de la bonne conservation et de l'entretien pendant toute la durée du chantier :

- ✓ Des bornes de polygonation et de leurs protections.
- ✓ Des piquetages d'emprises.
- ✓ Des piquets de l'implantation générale.
- ✓ Des piquets de l'implantation complémentaire.

Les piquets d'implantation générale et d'implantation complémentaire peuvent être maintenus en place ou reportés en dehors des zones de travaux et permettre à tout instant de procéder aux vérifications et contrôles par le Maître d'œuvre et l'entreprise, tant en planimétrie qu'en altimétrie, des ouvrages en cours d'exécution

1.4.2 Piquetage complémentaire (implantation des profils en travers)

Le piquetage complémentaire incombe à l'Entrepreneur. Il comporte l'implantation de tous les axes, et de tous les profils en travers en s'appuyant sur la polygonale.

- ✓ Les profils en travers d'exécution pour les terrassements, seront implantés à raison d'un profil tous les 20 mètres.
- ✓ Les profils en travers d'exécution pour les chaussées, seront implantés à raison d'un profil tous les 10 mètres.

1.5 GESTION ET ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.5.1 Principes généraux

1.5.1.1 Objectifs de la démarche qualité

L'Entreprise s'engage (Acte d'Engagement) à mettre en œuvre un plan d'assurance qualité (P.A.Q.) (contrôle interne et externe) pour tous les travaux du marché et à assurer en permanence son application.

Il sera conforme aux différents fascicules du C.C.T.G., guides et normes en vigueur, en particulier :

- ✓ Au fascicule 65 pour les ouvrages d'art.
- ✓ Aux fascicules 2 et 35 pour les terrassements.
- ✓ Aux fascicules 23, 24, 25, 26, 27 pour les chaussées.

1.5.1.2 Objectifs du P.A.Q.

Le P.A.Q. est l'outil d'amélioration de l'organisation du chantier, d'une part en formalisant celle-ci, d'autre part en anticipant au maximum les problèmes quotidiens, notamment pendant la phase de préparation.

Le P.A.Q. est un document de chantier à l'usage de l'Entrepreneur et du Maître d'Œuvre. Il doit donc être pratique, simple, concis, sans formalisme excessif, facilement accessible par tous et renvoyant, si besoin, aux pièces contractuelles, aux normes, etc.

1.5.1.3 Élaboration du P.A.Q.

Le P.A.Q. revêt un caractère évolutif tout au long de l'opération, c'est pourquoi les compléments, additifs ou avenants élaborés en cours de chantier seront également soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Son élaboration est de la responsabilité de l'encadrement du chantier qui doit entièrement participer à sa rédaction. Il est soumis au visa du Maître d'Œuvre.

1.5.2 Dispositions prises pour le contrôle

Les exigences en matière de qualité (définies au C.C.T.P.) se traduisent soit :

- ✓ sous forme de spécifications (exigences de résultats). les spécifications font l'objet du contrôle dit de conformité,
- ✓ soit sous forme de prescriptions (exigences de moyens). Les prescriptions font l'objet d'un contrôle en cours de production (acceptation de matériel, acceptations de fournitures, d'ateliers, de méthodes et de dispositions pratiques...).

Les principes généraux des dispositions en matière de contrôle sont précisés aux différents livres du C.C.T.P..

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

1.5.3 Points d'arrêt - Points clefs

Les points clefs : point de contrôle du processus pour lequel il a été décidé d'effectuer un contrôle intérieur. Le Maître d'œuvre doit être informé du moment de son exécution et des résultats,

Les points d'arrêt : point d'arrêt du processus pour lequel un accord formel du Maître d'Œuvre est nécessaire à la poursuite de l'opération.

1.5.4 Contrôle intérieur (Entrepreneur)

L'Entrepreneur devra proposer, dans son PAQ, un plan de contrôle précisant :

- ✓ les contrôles à réaliser par le contrôle interne et par le contrôle externe,
- ✓ les seuils d'alertes et de refus de ces contrôles,
- ✓ les fréquences de ces contrôles,
- ✓ les points clefs.

1.5.4.1 Contrôle interne

L'assurance de la qualité de genre C implique, de la part de l'entreprise, de mettre en œuvre un contrôle interne à la chaîne de production (y compris chez les sous-traitants et fournisseurs), qui permet d'assurer que les travaux considérés sont exécutés conformément aux spécifications et prescriptions du marché.

Le contrôle interne sera assuré par l'ensemble du personnel de l'entreprise chargé de la production.

Ce personnel fera partie de la chaîne de production de l'Entreprise ainsi que des sous-traitants. Ils effectueront les essais et contrôles définis aux différents livres du C.C.T.P. et du P.A.Q. dans le cadre du contrôle interne.

Les contrôles internes doivent faire l'objet de comptes-rendus distincts par nature de travaux correspondants conventionnellement aux travaux réalisés au cours d'une journée de travail. Les comptes-rendus sont remis au Maître d'Œuvre le lendemain du jour d'exécution des travaux, avant 12 heures

1.5.4.2 Contrôle externe

L'assurance de la qualité de genre C implique également, de la part de l'entreprise, de mettre en œuvre un contrôle externe qui aura pour mission principale de :

- ✓ Vérifier que le contrôle interne est bien exécuté.
- ✓ Assurer la surveillance du respect des prescriptions.
- ✓ Vérifier que les produits et les travaux sont conformes aux spécifications du marché.

Pour effectuer son contrôle externe, l'Entrepreneur, devra faire appel à une personne non impliquée dans la chaîne de production chargée de l'organisation des contrôles (respect des modes opératoires, réalisation et interprétation des essais). Le contrôle externe comprend aussi les différents contrôles topographiques (implantation, réception, ...).

La direction de l'Entreprise proposera pour acceptation au Maître d'Œuvre l'organisation du contrôle externe. Le laboratoire de l'Entreprise ne pourra être en aucun cas le laboratoire retenu pour le compte du contrôle extérieur.

1.5.5 Contrôle extérieur (Maître d'œuvre)

Le contrôle extérieur effectué sous la responsabilité du Maître d'œuvre consiste à :

- ✓ Donner un avis sur l'ensemble des procédures d'exécution, plans d'exécution, demandes d'agrément, mesures correctives...
- ✓ Vérifier le respect des P.A.Q
- ✓ Effectuer tous contrôles en complément du contrôle intérieur en vue de proposer la levée des points d'arrêt et la conformité des prestations.
- ✓ Effectuer des contrôles de conformité (le plus souvent de façon inopinée) en complément du contrôle externe.

Outre les essais et contrôles définis au présent C.C.T.P., le Maître d'Œuvre se réserve le droit de vérifier et de superviser les contrôles de l'Entrepreneur.

Ces contrôles peuvent porter sur:

- ✓ L'état du matériel (fiabilité).
- ✓ Le respect des modes opératoires.
- ✓ Les procédures de contrôle (lieux et époques des prélèvements, adéquation des essais, etc.).

1.5.6 Traitement des anomalies

1.5.6.1 Quatre niveaux d'anomalies sont définis :

1.5.6.1.1 Les anomalies de niveau 1.

Ce sont les anomalies mineures traitables immédiatement dans le cadre du procédé utilisé, dans le respect des procédures. Elles sont corrigées par l'entreprise en liaison avec son contrôle intérieur, sans en référer nécessairement à la maîtrise d'œuvre. Le traitement de cette anomalie doit cependant donner lieu à de simples observations sur la fiche de contrôle correspondante.

1.5.6.1.2 Les anomalies de niveau 2.

Ce sont les anomalies "normalement prévisibles" qui auront fait l'objet d'une procédure de réparation anticipée dans le P.A.Q. Ces anomalies sont traitées conformément à la procédure de réparation établie dans le P.A.Q, sans accord préalable nécessaire de la maîtrise d'œuvre.

L'identification et le traitement de cette anomalie doivent faire l'objet d'une "**fiche d'anomalie, de non conformité ou d'action qualité**" ouverte à cet effet. La fiche décrit l'anomalie ainsi que sa situation, et la procédure utilisée pour y remédier. La fiche d'anomalie correspondante est transmise au plus tard 24 heures après constat (donc éventuellement après exécution du traitement) à la maîtrise d'œuvre.

1.5.6.1.3 Les anomalies de niveau 3.

Ce sont les anomalies pour lesquelles aucune procédure de réparation n'existe, mais dont le traitement permettra de reconstituer une qualité équivalente et si possible identique à celle de la conception initiale.

1.5.6.1.4 Les anomalies de niveau 4.

Ces anomalies mettent en cause le niveau de qualité contractuel, voire l'aptitude de l'ouvrage à satisfaire la qualité d'usage (défaut).

1.5.6.2 Conclusions

Les anomalies de niveau 3 et 4 font l'objet de l'ouverture d'une fiche "**de non conformité ou d'action qualité**" qui prévoit une procédure de réparation. Cette fiche, ouverte par la personne ayant constatée l'anomalie, est soumise au visa du maître d'œuvre. Cette fiche vaut point d'arrêt. La déclaration d'anomalie doit intervenir au plus tard 12 heures après son identification par le contrôle intérieur, sauf s'il y a un problème de sécurité pour les personnes ou les biens auquel cas l'information du maître d'œuvre doit être immédiate. Sauf cas particulier justifiant une expertise ou des consultations préalables à la décision, le maître d'œuvre donne ou refuse son visa sur la procédure proposée sous 24 heures au plus, après réception de la déclaration d'anomalie.

En cas de refus motivé, l'Entrepreneur propose une autre procédure de réparation sous 24 heures au plus (sauf cas particulier justifiant une expertise ou consultations préalables) au maître d'œuvre qui dispose de nouveau de 24 heures au plus (sauf cas particuliers évoqués précédemment) pour donner ou refuser son agrément à la procédure proposée.

Les anomalies de niveau 4 pourront conduire à la destruction de l'ouvrage ou d'une partie de l'ouvrage exécuté et sa reconstruction conformément aux clauses techniques du marché, aux frais de l'Entrepreneur.

1.5.7 Consistance du Plan d'Assurance de la Qualité (P.A.Q.)

Le P.A.Q. comprend un document d'organisation générale, une liste de procédure, ainsi que des fiches de suivi d'exécution.

1.5.7.1 Documents d'organisation générale

1.5.7.1.1 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, Entreprise titulaire, fournisseurs et sous-traitants.

1.5.7.1.2 Organisation générale, encadrement responsable et affectation des tâches

Le P.A.Q. doit clairement définir les missions principales des contrôles internes et externes :

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 du contrôle interne,
- ✓ vérification des approvisionnements,
- ✓ étalonnage et vérification des matériels d'essais,
- ✓ contrôles de conformité aux spécifications,
- ✓ vérifications topographiques,
- ✓ exploitation et archivage des résultats,
- ✓ fiches journalières de suivi

- ✓ adaptations nécessaires du processus...

Enfin, les laboratoires chargés des contrôles internes et externes sont proposés à l'agrément du Maître d'Œuvre.

1.5.7.1.3 Choix des matériaux et fournitures

Le P.A.Q. comprend les fiches techniques des produits proposés par l'entreprise.

1.5.7.1.4 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.

1.5.7.1.5 Moyens de production

Le P.A.Q. décrit la composition des différents ateliers, précise les procédures d'exécution proposées par l'Entreprise et appelées à être soumises au visa du Maître d'Œuvre et rappelle les hypothèses d'exécution de chantier.

1.5.7.1.6 Gestion des interfaces

Le P.A.Q. doit préciser ses méthodes de gestion des interfaces entre le titulaire et ses sous-traitants, et/ou ses cotraitants.

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

Le P.A.Q. comprend un tableau rappelant les principes retenus dans les livres 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 (visuelle ou basé sur des mesures et essais) et la fréquence desdits contrôles ainsi que l'existence de points d'arrêts ou de points clef.

1.5.7.2 Liste de procédures

Le P.A.Q. comprend pour chaque tâche élémentaire une procédure précisant :

- ✓ Les moyens matériels et humains.
- ✓ Les matériaux mis en œuvre.
- ✓ Les objectifs à atteindre.
- ✓ Les contrôles à effectuer.
- ✓ Les modèles de fiches de contrôle.
- ✓ La gestion des non-conformités.
- ✓ La mise en place des actions correctives.

1.5.7.3 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 (désignation des personnes aptes à traiter, et distinction entre non-conformités pouvant être corrigées immédiatement et celles dont la résolution peut être différée).
- ✓ Le suivi du traitement et la fermeture des non-conformités (ouverture d'une fiche, contenu, définition de la solution corrective, circuit de transmission, validation, classement).

1.5.7.4 Documents de suivi

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 d'anomalies et mesures correctives mises en œuvre.
- ✓ Fiches de non conformité et mesures correctives mises en œuvre.
- ✓ Etc.

Dans cet article, 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 tolérances admissibles sur les valeurs.

1.5.7.5 Modalités d'évolution

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.

1.5.8 Chargé de la qualité

L'entrepreneur désigne une personne chargée de la qualité, et la propose au Maître d'Œuvre pour agrément. Le chargé de la qualité doit être indépendant de la direction locale des travaux et du chantier.

Sa qualification est au minimum celle d'un technicien supérieur confirmé. Il possède une réelle expérience en matière de travaux concernés par le marché.

Le chargé de la qualité 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 les plans d'assurance de la qualité, les documents d'études préalables de toutes natures, les procédures d'exécution et les documents de suivi après les avoir visés et certifiés conformes aux clauses du marché.

Il fait évoluer le P.A.Q. 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 clef ou d'un point d'arrêt.

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

1.5.9 Rémunération de l'assurance qualité

Le chargé de la qualité, les procédures de contrôle externe, les essais de laboratoire et interventions diverses relevant de ce contrôle, pour tous les travaux du marché, sont rémunérés par les prix du DPGF

1.6 ORIGINE APPROVISIONNEMENT ET RANGEMENTS DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES

1.6.1 Matériaux non dénommés

Les prescriptions relatives à la nature, la qualité et l'origine des matériaux et fournitures figurent aux divers articles du présent C.C.T.P..

1.6.2 Occupation de la voie publique

L'Entrepreneur ne pourra occuper la voie publique pour le dépôt de matériaux qu'aux points et dans les limites qui lui auront été indiqués par le Maître d'œuvre sur sa demande. Si ces dépôts sont faits en dehors des points indiqués, l'infraction sera poursuivie, après un simple avis du Maître d'œuvre, comme contravention aux règlements de voirie, et de la responsabilité de l'Entrepreneur en cas d'accidents. Il sera en outre pourvu d'office et sans délai au transport et aux rangements des matériaux et le montant des dépenses sera déduit du compte de l'Entrepreneur.

1.6.3 Réception des matériaux

Tous les matériaux et produits seront, avant leur emploi, présentés à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les matériaux seront soumis aux essais qui sont prévus dans le présent Cahier des Clauses techniques Particulières. Ces essais seront exécutés en deux phases : essais d'agrément et essais de contrôle.

Tous les matériaux dont les caractéristiques ne sont pas définies dans le présent C.C.T.P., feront l'objet de la part de l'Entrepreneur d'une demande d'agrément de provenance au Maître d'œuvre précisant, le cas échéant, les conditions

de préparation par ses soins ou d'achat à un fournisseur.

Toute déclaration ou demande d'agrément de provenance devra être faite en temps voulu pour respecter les délais d'exécution du marché et dans tous les cas au plus tard trente (30) jours avant l'utilisation envisagée des matériaux proposés.

1.6.4 Essais d'agrément

Ils sont effectués avant tout commencement de fourniture et ont pour objet de permettre de s'assurer que les matériaux dont l'utilisation est envisagée par l'Entrepreneur satisferont bien aux conditions du Cahier des clauses techniques Particulières

1.6.5 Essais de contrôle

Ces essais, effectués en cours d'exécution des travaux, ont pour objet de permettre de vérifier que les matériaux approvisionnés par l'Entrepreneur manifestent bien des qualités constantes et conformes à celles acceptées lors de l'agrément.

Dans le cas de refus de matériaux, ceux-ci seront transportés hors du chantier par les soins et aux frais de l'entrepreneur dans le délai qui sera fixé lors de la décision du refus.

Faute par l'Entrepreneur de se conformer à cette décision, il pourra être procédé d'office par le Maître d'œuvre, aux frais de l'Entrepreneur, à l'évacuation de ces matériaux hors du chantier, sans qu'une mise en demeure préalable soit nécessaire

1.7 PANNEAUX D'INFORMATION DE CHANTIER

Les panneaux d'information de chantier seront constitués par des panneaux supports en particule mélaminé ou contreplaqué extérieur mélaminé et bakélinisé de 10 mm d'épaisseur.

Les inscriptions de dimensions normalisées seront réalisées par transfert autocollant ou autre procédé similaire assurant une bonne lisibilité et une bonne tenue dans le temps.

Les supports seront d'une section suffisante pour assurer une bonne résistance des panneaux au vent.

La partie inférieure des panneaux sera située à 1,50 m au-dessus du sol et dans tous les cas, être bien perçue par les usagers. Ils seront implantés suivant les indications fournies par le Maître d'Œuvre. Ils devront être mis en place dans un délai maximum de huit (8) jours qui suit la date de commencement des travaux prescrite par ordre de service. L'entrepreneur en assurera, à ses frais, la maintenance et l'entretien.

Les panneaux d'information de chantier resteront la propriété du Maître d'Ouvrage et ils seront stockés après la fin des travaux en un lieu qui sera indiqué par le maître d'œuvre.

1.8 RÉSEAUX

Il est rappelé au titulaire du marché les étapes importantes de la réglementation relatives à la D.I.C.T.:

- ✓ Le titulaire du marché de travaux devra consulter le guichet unique lors de la préparation du chantier et réaliser les déclarations qui lui incombent (D.I.C.T.).
- ✓ Pour ce faire le responsable du projet ou son représentant fournira au titulaire les éléments de déclarations lui permettant d'émettre une D.I.C.T. en référence à la D.T. et les récépissés de D.T. fournis par les exploitants

(y compris les réponses non concernées).

Il adressera à compter de la date de démarrage de la période de préparation des travaux et dans un délai compatible avec le démarrage de ceux-ci (exemple d'indication par le responsable de projet d'un délai de 10 jours hors jours fériés) une D.I.C.T. à chaque exploitant de réseau indiqué par le guichet unique.

En l'absence de réponse d'un exploitant après le délai de 9 jours hors jours fériés à compter de la réception, le titulaire du marché de travaux devra le relancer en lui adressant à nouveau la D.I.C.T. par lettre recommandée avec accusé de réception.

Le titulaire du marché de travaux devra renouveler la D.I.C.T. dans le cas où un délai de plus de trois mois s'écoulerait entre la consultation du guichet unique et le commencement des travaux ou en cas d'interruption des travaux pendant plus de trois mois.

Si la durée des travaux dépasse six mois ou si le délai d'exécution des travaux dépasse celui annoncé dans la déclaration, le déclarant effectue une nouvelle déclaration au-delà de ce délai auprès des exploitants d'ouvrages sensibles pour la sécurité à moins que des réunions périodiques n'aient été planifiées entre les parties dès le démarrage du chantier.

Les réseaux sensibles pour la sécurité sont les ouvrages cités dans l'article R 554-2 du Code de l'Environnement et ceux déclarés sensibles par leurs exploitants au niveau du guichet unique ou dans le récépissé de D.T..

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions de repérage, piquetage et de protection pour préserver les réseaux existants. Il se renseignera pour cela auprès des administrations et des services intéressés.

L'Entrepreneur sera responsable de toute dégradation occasionnée aux ouvrages, réseaux et câbles de toutes natures, existant sur ou sous les voies publiques et dans les emprises des travaux.

Les canalisations, câbles et appareillages détériorés pendant les travaux seront remplacés, aux frais de l'Entrepreneur, par des éléments neufs, dont les caractéristiques seront définies par le concessionnaire du réseau.

Si les travaux nécessitent l'interruption de la distribution d'eau, gaz, électricité, etc., l'Entrepreneur avisera les administrations et les divers services intéressés, au moins un mois avant la période prévue, pour mettre au point un protocole de coupure.

D'autre part, l'Entrepreneur consignera toutes les dispositions prises concernant la protection des réseaux dans son PPSPS soumis à l'agrément du coordonnateur sécurité.

Il mettra à jour les plans des réseaux existants (fournis à titre indicatif par le Maître d'œuvre) au fur et à mesure.

1.8.1 Recherche, repérage et travaux à proximité de réseaux existants

Les travaux à proximité de réseaux existants comprennent, le repérage des réseaux existants enterrés (eaux usées, eaux pluviales, éclairage public, eau potable ...), la recherche par sondage manuel ou mécanique, les frais pour déterrer et mettre à ciel ouvert les réseaux, notamment les terrassements mécaniques et manuels y compris toutes sujétions.

La recherche et localisations des réseaux pour des travaux à proximité de réseaux existants fait l'objet d'un décret applicable depuis le 01 Juillet 2012 et la norme AFNOR NFS 70-003-1 correspondante.

En conséquence, il appartient à l'entreprise de prendre toutes les mesures nécessaires pour répondre à cette réglementation, tant dans les délais contractuels que les méthodes de repérage, marquage et traçage sur site, dégagement partiel ou non d'ouvrages, investigation complémentaires et géoréférencement.

Par dérogation, conformément au III de l'article R. 554-23 du Code de l'environnement, il n'est pas obligatoire pour le responsable de projet de procéder ou de faire procéder à des investigations complémentaires à condition que le marché de travaux comporte les conditions techniques et financières particulières permettant à l'exécutant des travaux d'appliquer les précautions nécessaires à l'intervention à proximité des ouvrages ou tronçons d'ouvrages dont l'incertitude de localisation est trop élevée mais inférieure à 1,5 mètre.

1.8.2 Principales recommandations à prendre en compte pendant les travaux

Avant de commencer ses travaux, l'exécutant des travaux consulte le téléservice reseaux-et-canalisation.gouv.fr afin d'élaborer ses D.I.C.T. à l'aide des formulaires Cerfa qui sont pré-remplis par le téléservice.

L'exécutant des travaux transmet ces déclarations à tous les exploitants d'ouvrages concernés par l'emprise du chantier identifiés par le téléservice. En retour, chacun de ces exploitants :

- ✓ Soit lui remet des plans datés, avec échelle, représentant la position des ouvrages et leur classe de précision ainsi que les informations complémentaires spécifiques éventuelles.
- ✓ Soit lui propose un RDV sur place afin de réaliser un marquage-piquetage, et de transmettre les informations spécifiques éventuelles.

En présence d'ouvrages et d'installations électriques, l'exécutant des travaux est en outre tenu de déclarer la distance de l'emprise des travaux si elle est susceptible d'impacter les distances de sécurité. Cette déclaration vaut « demande de mise hors tension » au sens du code du travail.

Si l'exploitant d'un ouvrage ne répond pas à sa D.I.C.T., l'exécutant des travaux renouvelle sa déclaration par lettre recommandée avec accusé réception ou par tout moyen apportant des garanties équivalentes.

L'exploitant est alors tenu de répondre dans un délai de deux jours ouvrés.

En tout état de cause, les travaux ne peuvent être entrepris avant l'obtention de tous les récépissés de déclaration relatifs à des ouvrages en service sensibles pour la sécurité. En cas de retard dans l'engagement des travaux dû à l'absence de réponse (incluant l'absence de réponse à la demande de mise hors tension) à une relance fondée ou si les délais exigés par l'exploitant de réseau électrique pour cette mise hors tension, inconnus lors de la consultation des entreprises, sont incompatibles avec les délais du chantier, l'exécutant des travaux et ses salariés ne subira pas de préjudice.

L'exécutant des travaux analyse les récépissés des D.T. et D.I.C.T. remis par les exploitants. Il vérifie notamment la faisabilité des recommandations et des prescriptions en vigueur.

1.8.3 Dispositions générales

L'exécutant des travaux réalise les travaux (en particulier les terrassements d'approche et de dégagement) selon les techniques qui lui sont propres et en tenant compte des recommandations de sécurité et des précautions particulières à proximité des réseaux envoyées par l'exploitant lors de la réponse à la D.I.C.T. et en appliquant les règles de l'art (par exemples, normes NF P 98-331, NF P 98-332, XP P 98-333 et NF C 18- 510 ; Guide S.E.T.R.A. du remblayage des tranchées).

Les exécutants des travaux doivent disposer sur le site du chantier, pendant toute la durée de celui-ci, des D.I.C.T. et des réponses aux D.I.C.T., y compris des recommandations spécifiques à suivre pour éviter les dommages notamment lorsque l'entreprise travaille dans le fuseau d'un réseau ou à moins de 50 cm de ce fuseau.

Le cas échéant, l'exécutant des travaux procède à la demande de suppression du risque électrique et applique les mesures arrêtées lors de la réunion préparatoire.

L'exécutant est tenu d'aviser l'exploitant de l'ouvrage dans les plus brefs délais, en cas de dégradation, même superficielle d'un ouvrage en service et en cas de déplacement accidentel de plus de 10 cm d'un ouvrage souterrain en service flexible ou de toute autre anomalie.

L'exécutant des travaux doit, avant de remblayer la tranchée s'assurer que l'ouvrage mis en œuvre est équipé d'un dispositif avertisseur permettant de le situer sans ambiguïté. Si toutefois le dispositif en place sur un ouvrage voisin est endommagé lors de travaux connexes, l'exécutant doit effectuer sa remise en état, selon la norme en vigueur. De plus, la remise en état comprend le lit de pose et l'enrobage.

1.8.4 Marquage – piquetage avant démarrage chantier

L'exécutant de travaux doit aussi réaliser le marquage-piquetage à une date la plus proche possible du démarrage des travaux conformément aux nouvelles dispositions de la norme NFS 70-003-1.

Pour chacun des ouvrages souterrains en service identifiés, l'exécutant de travaux procédera à un marquage et/ou un piquetage au sol permettant, pendant toute la durée du chantier, de signaler le tracé de l'ouvrage et, le cas échéant, la localisation des points singuliers, tels que les affleurants, les changements de direction et les organes volumineux ou présentant une sensibilité particulière.

Ces opérations sont identifiées de manière explicite dans le marché. Le marquage ou piquetage est obligatoire pour tout élément souterrain situé dans la zone d'intervention ou à moins de 2 m en planimétrie de la zone d'intervention des travaux, sauf dans les zones non directement concernées par les travaux et celles où il est techniquement impossible, telles que les bâtiments laissés en place ou les cours d'eau. Il est effectué en tenant compte de l'incertitude de positionnement du tracé de l'ouvrage concerné.

Lorsque le nombre des ouvrages souterrains présents ou la forte proximité entre eux est susceptible de nuire à la lisibilité du marquage ou piquetage individuel des ouvrages, celui-ci peut être remplacé par un marquage ou piquetage de la partie de la zone d'intervention des travaux dans laquelle des ouvrages souterrains sont présents et justifient l'emploi de techniques adaptées à la proximité d'ouvrages souterrains.

Dans le cas où l'exploitant ne communique pas d'information cartographique avec le récépissé de déclaration, il prévoit comme alternative d'apporter les informations relatives à la localisation de l'ouvrage dans le cadre d'une réunion sur site. Lorsque cette procédure est appliquée lors de la réponse à la déclaration d'intention de commencement de travaux, le marquage ou piquetage réglementaire est effectué sous la responsabilité de l'exploitant et à ses frais.

Lorsqu'une partie au moins de l'ouvrage concerné par le projet de travaux est rangée par son exploitant dans la classe de précision B ou C, la localisation de l'ouvrage dans le cadre d'une réunion sur site est obligatoire, soit lors de la réponse à la déclaration de projet de travaux, soit au plus tard lors de la réponse à la déclaration d'intention de commencement de travaux.

Les critères fondant la difficulté d'accès mentionnée au dernier tiret ci-dessus sont déterminés sous la responsabilité de chaque exploitant, dans un document tenu à la disposition des agents des services de contrôle.

Lors de cette opération, l'exploitant procède aux actions de localisation sans fouille permettant d'obtenir la classe A pour l'ouvrage principal et le niveau de précision le meilleur possible pour ses éventuels branchements.

Le marquage ou piquetage est maintenu en bon état tout au long du chantier et à mesure de ses interventions par l'entreprise qui exécute les travaux de la création de l'aire piétonne le long de la voie verte.

Le marquage-piquetage fait l'objet d'un compte rendu obligatoirement remis à l'exécutant dans le cas où l'exploitant n'a pas fourni de plan (voir Annexe G, Articles G.1 et G.2 de la norme NFS 70-003.1).

1.8.5 Arrêt du chantier dû à la découverte d'une situation de danger

Les situations possibles d'arrêt de travaux :

- ✓ La découverte ou l'endommagement accidentel d'un ouvrage susceptible d'être sensible pour la sécurité y compris un branchement non localisé et non doté d'affleurant visible depuis le domaine public,
- ✓ La découverte d'un tronçon d'ouvrage, sensible ou non sensible pour la sécurité dont la position exacte s'écarterait des données de localisation qui ont été fournies à l'exécutant des travaux par le responsable du projet ou par son exploitant de plus de 1,5 m, ou d'une distance supérieure à l'incertitude maximale liée à la classe de précision indiquée par ces derniers.

Lorsque le titulaire rencontre une des situations évoquées qui entraînerait un risque pour les personnes lié au risque d'endommagement d'un réseau sensible pour la sécurité, il sursoit aux travaux adjacents et alerte le responsable du projet ou son représentant. Un constat contradictoire est établi selon le formulaire CERFA n°14767*01 « constat

contradictoire arrêt de travaux » auquel sont jointes des photos attestant de l'anomalie rencontrée ou tout autre document.

Le titulaire indique également les conséquences immédiatement perceptibles sur le déroulement du chantier et les impacts sur le personnel, engins et autres moyens mobilisés.

Selon le cas, le responsable de projet ou son représentant établit par écrit un ordre de poursuite des travaux ou un ordre d'arrêt de travaux puis détermine les conditions de reprise de ces travaux. Le responsable de projet ne peut donner l'ordre de reprise des travaux qu'après la levée de la situation susceptible d'engendrer un risque pour les personnes ou un danger d'endommagement des ouvrages concernés.

La durée de l'arrêt de travaux prise en compte pour évaluer l'indemnité financière et déterminer la prolongation des délais contractuels, sous réserve de validation par le responsable du projet ou son représentant, est calculée depuis la date du fait générateur mentionnée dans le constat contradictoire jusqu'à la date d'effet de l'ordre de service de reprise des travaux par le responsable du projet ou son représentant.

Le titulaire devra fournir au responsable de projet ou à son représentant tous les éléments attestant de la réalité des conséquences de cet arrêt.

L'indemnité pourra être notamment calculée sur la base des prix figurant dans le sous détail des prix unitaires ou de la décomposition des prix forfaitaires ou dans les éléments du marché comme le mémoire technique ou justificatif de l'offre. Le cas échéant, le titulaire est fondé à déposer un mémoire en réclamation à partir d'éléments extérieurs au marché.

2. LIVRE 2 - TRAVAUX PRÉPARATOIRES

2.1 SIGNALISATION TEMPORAIRE DE CHANTIER

2.1.1 Principes généraux

L'exploitation de la circulation sous chantier est entièrement à la charge, et sous la responsabilité de l'entreprise. Les dispositifs et moyens mis en œuvre pour réaliser cette exploitation devront être conformes :

- ✓ A l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière, définie par l'arrêté du 24 novembre 1967 et l'ensemble des textes qui l'ont modifié.
- ✓ Aux manuels du chef de chantier.
- ✓ A l'ensemble des plans remis à l'entreprise.
- ✓ A l'ensemble des prescriptions figurant dans les pièces du marché (C.C.A.P., BP, C.C.T.P., ...).

2.1.2 Exploitation de la circulation publique sous chantier

Esprit et principes de la signalisation temporaire
Pour sauvegarder la sécurité de l'utilisateur et celle des agents travaillant sur la chaussée et ses abords immédiats, tout en maintenant la fluidité du trafic. Il est nécessaire :

- ✓ D'informer l'utilisateur.
- ✓ De le guider.

- ✓ De le convaincre de modifier son comportement pour l'adapter à une situation qui lui est inhabituelle.

La mise en place de la signalisation temporaire demande de la réflexion et du bon sens qui appuie sur les principes suivants :

- ✓ Adaptation.
- ✓ Cohérence.
- ✓ Lisibilité.

La signalisation temporaire du chantier est entièrement à la charge, et sous la responsabilité de l'entreprise. Les dispositifs et moyens mis en œuvre pour réaliser cette signalisation devront être conformes :

- ✓ A l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière, définie par l'arrêté du 24 novembre 1967 et l'ensemble des textes qui l'ont modifié.
- ✓ Aux manuels du chef de chantier.

A l'ensemble des prescriptions du Maître d'œuvre

2.1.3 Classification des signaux

Les signaux utilisés en signalisation temporaire comprennent deux catégories :

- ✓ Les signaux permanents du type B (prescription) et C (indication) pouvant être utilisés en signalisation temporaire.
- ✓ Les signaux propres à la signalisation temporaire.

2.1.4 Caractéristiques des signaux temporaires

Couleur :

Les signaux spécifiques de la signalisation temporaire sont à fond jaune ou généralement rouges et blancs pour les signaux de position. Outre ces signaux spécifiques, certains panneaux de prescription, de fin de prescription et de priorité à fond blanc, et des panneaux d'obligation à fond bleu sont utilisés à titre temporaire. Les éventuels panonceaux sont de la même couleur que les panneaux auxquels ils sont associés.

Dimensions :

Tous les panneaux utilisés en signalisation temporaire appartiennent à la gamme normale.

Rétroreflectorisations :

Tous les signaux utilisés en signalisation temporaire sont rétro réfléchissants. Si la signalisation subsiste la nuit, le premier panneau de danger est de classe 2, ou doté de trois feux de balisage et d'alerte synchronisés. Il est également souhaitable que la signalisation du biseau soit rétro réfléchissante de classe 2.

2.1.5 Supports

Les panneaux doivent être solidement fixés sur un support stable qui peut être lesté. Le lestage ne doit pas être réalisé avec des matériaux agressifs qui pourraient constituer un danger en cas de renversement des panneaux ou de projection des lests sur la chaussée.

2.1.6 Pilotage de la circulation par alternat

Alternat par feux tricolores :

L'alternat par signaux tricolores peut fonctionner de jour comme de nuit. Toutefois l'emploi des piquets K 10 doit être envisagé pendant les périodes de pointe lorsque le trafic dépasse les limites de capacité des signaux lumineux.

Les batteries d'alimentation des feux tricolores seront autonomes et rechargées autant que nécessaire par l'entreprise. L'entreprise assurera la maintenance de ces batteries d'alimentation de façon à ce qu'il n'y ait pas d'interruption de service. Des batteries complémentaires en bon état de marche seront prévues pour remplacement en cas de défaillance.

Les phases dépendent de la longueur de chantier et du trafic. Une grille apposée sur chaque signal lumineux indique, en fonction de ces deux paramètres, les temps de réglage des feux.

Les signaux tricolores ne doivent pas être utilisés sur des longueurs supérieures à 500 m, ni avec des temps de rouge supérieurs à 2 mn 30 s sauf les cas prévus dans la grille.

Alternat par piquets K 10 :

Ce dispositif nécessite un agent placé à chaque extrémité du chantier. En présence d'un carrefour dans la zone sous alternat des agents supplémentaires sont nécessaires sur chaque branche.

La longueur maximale de l'alternat dépend du trafic à écouler, cependant une longueur supérieure à 500 m doit rester exceptionnelle.

Les agents assurant cette tâche doivent être visibles des usagers, le port d'un vêtement de signalisation aux normes en vigueur est impératif. Ce travail demandant une attention soutenue de tous les instants, il est recommandé de ne pas affecter les agents à cette tâche plus de deux heures consécutives.

En dehors des périodes d'activité du chantier, il est préférable de choisir un autre mode d'alternat si la circulation ne peut être rétablie à double sens.

2.1.7 Véhicules - matériels - matériaux - personnels

Les véhicules et engins de chantier d'intervention ou de signalisation et les matériels mobiles doivent être particulièrement visibles et reconnaissables. Ils doivent être conforme à l'article 122 paragraphe c : matériels mobiles alinéa 2 -feux spéciaux- de l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière -livre I- 8ème partie : signalisation temporaire du 6 Novembre 1992 et à la fiche n° 11 du guide de signalisation temporaire sur les routes à chaussées séparées – édition 2002 du S.E.T.R.A. et le manuel des règles de sécurité applicable sur les autoroutes et voies assimilées en Gironde.

2.1.8 Itinéraires de transport

2.1.8.1 Généralités

L'Entrepreneur, ses sous-traitants et ses fournisseurs devront effectuer leurs transports de matériaux en utilisant les itinéraires définis dans les plans d'exécutions de l'Entrepreneur, validés par le Maître d'œuvre, qui respecteront les contraintes listées au C.C.A.P. et au C.C.T.P. et qui seront conformes aux plans des itinéraires fournis dans ce dossier.

Les engins de chantier, les véhicules des entreprises et les camions assurant le transport des matériaux, devront en toutes circonstances satisfaire :

- ✓ Aux prescriptions du code de la route et à celles des articles R55 et R58 concernant le poids des véhicules en charges.
- ✓ Aux spécifications faites par le Maître d'œuvre.
- ✓ Aux spécifications faites par les services gestionnaires de la route.
- ✓ Aux spécifications faites par le Coordonnateur Sécurité.
- ✓ Et en particulier, à toutes les spécifications listées dans cet article.
- ✓

Plus particulièrement, les engins de chantier, les véhicules des entreprises et les camions assurant le transport des matériaux, devront satisfaire aux spécifications suivantes :

- ✓ Les itinéraires de transport, pour les poids lourds chargés d'amener les matériaux sur le chantier, devront être établis sur des routes ayant leurs structures de chaussées dimensionnées à cet effet.
- ✓ Les itinéraires de transport devront faire l'objet d'un état des lieux contradictoire avant et après utilisation. Le constat sera établi par un huissier à la charge de l'entreprise. La maintenance et la remise en état des voies empruntées seront entièrement à la charge de l'entreprise en dérogation à l'article 34 du C.C.A.G.

Tout véhicule de chantier constaté en infraction vis à vis de ces prescriptions et du code de la route, fera l'objet d'une pénalité. Il y aura éviction définitive du chauffeur du chantier en cas de récidive.

2.1.8.2 Contraintes particulières au transport des matériaux.

Tous les véhicules chargés du transport des matériaux de chaussées et des matériaux d'apports pour les terrassements devront être munis d'un bon de pesage (qui sera joint aux fiches de contrôle de poids établies par l'Entrepreneur) sur lequel devra apparaître :

- ✓ Le numéro de bon,
- ✓ Le nom ou la raison sociale du producteur,
- ✓ Le nom du chantier, du client, ou de l'adresse de livraison,
- ✓ Le nom du transporteur et le numéro du véhicule,
- ✓ La désignation des matériaux transportés,
- ✓ La date de livraison et l'heure de départ de la centrale ou du lieu de chargement du camion,
- ✓ La masse totale du camion en charge,
- ✓ La masse du camion à vide,
- ✓ La masse des matériaux livrés.

En fin de journée, l'Entrepreneur remettra au représentant du Maître d'œuvre, sur papier et sur disquette informatique (format compatible avec le tableur Excel), un tableau récapitulatif des transports effectués dans la journée dans lequel seront reportées toutes les informations listées précédemment figurant sur les bons de pesage.

2.2 TRAVAUX DE LIBÉRATION DES EMPRISES

Le levé du terrain naturel validé par le Maître d'œuvre et par l'Entrepreneur, les opérations de nettoyage des sols pourront débuter.

L'Entrepreneur effectuera un nettoyage complet des zones situées dans les emprises du chantier et désignées par le Maître d'œuvre. Il effectuera notamment :

- ✓ le nettoyage de tous les dépôts de matériaux divers existants dans les emprises,
- ✓ le nettoyage des terrains pelon et talus, l'arrachage des haies, taillis et des arbres de tous diamètres,
- ✓ le dessouchage de toutes les souches,
- ✓ l'enlèvement des clôtures, des glissières, panneaux de signalisation, ...
- ✓ la démolition de tous les ouvrages existants (y compris ouvrages bétonnés, armés ou non, maisons, ouvrages maçonnés, ouvrages d'assainissement, canalisations, bétons de propreté, ...),
- ✓ le transport et l'évacuation des produits du nettoyage en décharge hors du chantier agréée par le Maître d'œuvre,
- ✓ la remise en état des abords,
- ✓ le réglage des sols,

Ces opérations devront être menées en assurant la sécurité des biens et des personnes et de la circulation routière.

Les procédés de démolition seront soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre. Est exclu l'emploi des explosifs et des procédés jugés inacceptables vis-à-vis :

- ✓ de la sécurité des biens et des personnes,
- ✓ de la sécurité du personnel,
- ✓ du planning de l'opération,
- ✓ des poussières,
- ✓ des vibrations,
- ✓ de l'imprécision des impacts,
- ✓ du maintien en bon état des ouvrages voisins construits.

L'Entrepreneur prévoira les dispositifs de protection contre les projections d'objets (garde-corps, auvents, filets, ...).

Il évacuera à la décharge, agréée pour les produits concernés et par le Maître d'œuvre, la totalité des produits issus des opérations de nettoyage et de démolition impropres à une réutilisation sur site, agréée par le Maître d'œuvre.

2.3 DÉCOUPAGE BORD DE CHAUSSEE

Le découpage de la chaussée se fera proprement sur une épaisseur moyenne de 20 cm de façon à couper de façon nette toutes les épaisseurs de surface en enrobés.

Il est précisé qu'à la limite des voies maintenues sous circulation, les couches de surface en enrobés et les assises traitées sont prédécoupées de façon que leur enlèvement mécanique n'endommage pas la partie de chaussée sur laquelle tout ou partie du trafic est reporté.

3. LIVRE 3 – TERRASSEMENTS ET COUCHE DE FORME

3.1 RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUE DES SOLS

3.1.1 Objectifs de la reconnaissance

A l'intérieur du projet, l'entrepreneur rencontrera des sols de natures géologiques différentes pour lesquels les conditions d'extraction et de réemploi seront à définir et qu'il lui appartiendra d'apprécier à partir des reconnaissances et études complémentaires effectuées à ses frais.

En conséquence, l'Entrepreneur effectuera, si nécessaire et préalablement à l'exécution des études et travaux dont il a la charge, des reconnaissances géotechniques complémentaires, dont le but principal est :

- ✓ D'identifier les matériaux rencontrés dans les sols et d'effectuer leur classement selon la norme NF P 11300.
- ✓ De réaliser des mesures de teneur en eau.
- ✓ D'évaluer :
 - Les conditions de réemploi des matériaux.
 - les volumes réutilisables en remblais (divers, accotements, buttes ou dômes, etc.) et les volumes impropres à une réutilisation et à mettre en dépôt (sur le chantier) ou à évacuer en décharge agréée.
- ✓ De définir l'épaisseur des matériaux à purger si nécessaire.
- ✓ D'évaluer les volumes des différents matériaux et d'affiner le mouvement des terres.
- ✓ De finaliser le programme général d'exécution des travaux.

3.1.2 Organisation et suivi de la reconnaissance préalable

L'Entrepreneur fournira le matériel et le personnel de conduite nécessaire aux prélèvements des échantillons. Les sondages seront réalisés à la pelle mécanique. Si le déblai dépasse 5 m de profondeur, la reconnaissance pourra avoir lieu en plusieurs phases en fonction de l'avancement des terrassements.

3.2 PLAN DU MOUVEMENT DES TERRES

3.2.1 Généralités.

L'entrepreneur établira, durant la période de préparation, son projet de mouvement des terres.

Le projet de mouvement des terres, remis par l'Entrepreneur, fait partie intégrante du programme d'exécution des travaux.

Le projet de mouvement des terres tiendra compte :

- ✓ des délais indiqués à l'Acte d'Engagement,
- ✓ des contraintes imposées au C.C.A.P.,
- ✓ des provenances des matériaux fixées à l'article « 3.2.3 » ci-dessous,
- ✓ du tableau « Conditions d'utilisation des sols » définies à l'article « » ci-dessous,

- ✓ des coefficients de foisonnement et contre foisonnement,
- ✓ du matériel prévu, du nombre de postes, etc,
- ✓ des coefficients de rendement qui devront être estimés par l'Entrepreneur,
- ✓ de la préparation du terrain, de la réalisation des remblais ou déblais particuliers, décaissements sous remblais et des points de passage déblais remblais, etc.

En cas de modification du mouvement des terres, l'Entrepreneur devra soumettre le nouveau projet à l'acceptation du Maître d'œuvre

3.2.2 Suivi du mouvement des terres

Le suivi du mouvement des terres sera effectué par le Maître d'œuvre, l'Entrepreneur fournissant les cubatures par nature de sol.

L'Entrepreneur met à jour le projet de mouvement des terres au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

3.2.3 Provenance des matériaux

La provenance des constituants autres que ceux définis dans le tableau ci-dessous doit être soumise à l'agrément du Maître d'œuvre pendant la période de préparation du chantier.

Des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le Maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et si l'Entrepreneur les a soumis dans son offre à l'accord du Maître d'œuvre. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenances différentes sont alors stockés séparément.

NATURE DES OUVRAGES	SPÉCIFICATIONS	PROVENANCE DES MATÉRIAUX	OBSERVATIONS
<u>Purges</u>	Suivant Art. «3.8» du C.C.T.P.	Matériaux fournis par l'entreprise	Matériaux D1, D2, ou B1 GNT2A ou GNT2B ⁽²⁾
<u>Géotextiles</u>	Suivant Art. «3.10.2» du C.C.T.P.	Matériaux fournis par l'entreprise	Nature et provenance agréées par le Maître d'œuvre.
<u>Géogrilles</u>	Suivant Art. «3.10.3» du C.C.T.P.	Matériaux fournis par l'entreprise	Nature et provenance agréées par le Maître d'œuvre.
<u>Remblais techniques et PST</u>	Suivant Art. «3.11» du C.C.T.P.	Matériaux fournis par l'entreprise	Matériaux D1, D2, ou B1 GNT2A ou GNT2B ⁽²⁾
<u>Remblais divers (Dômes, accotements, bassins, dépôts définitifs, ...)</u>	Suivant Art. «3.11» du C.C.T.P.	Déblais	Nature et provenance agréées par le Maître d'œuvre.
<u>Couche de forme</u>	Suivant Art. «3.13» du C.C.T.P.	Matériaux fournis par l'entreprise,	PF2 GNT2B ⁽¹⁾

<u>Enduit sur PST et couche de forme</u> Enduit superficiel monocouche	Suivant Art. « 3.14 » du C.C.T.P.	Matériaux fournis par l'entreprise	Nature et provenance agréées par le Maître d'œuvre.
<u>Revêtement en TV</u>	Suivant Art. « 3.3 » du C.C.T.P.	Décapage de la TV	Élimination des racines, des souches, des gros éléments...

Codification des graves non traitées usuelles en France (NF EN 13285)						
Codes	GNT 1	GNT 2	GNT 3	GNT 4	GNT 5	GNT 6
Granularité	0 / 63 mm	0 / 31,5 mm	0 / 20 mm	0 / 14 mm	0 / 31,5 mm	0 / 20 mm

Caractéristiques intrinsèques	LA ≤ 40 et MDE ≤ 35	
-------------------------------	---------------------	--

Angularité (NF EN 933-5)	Ang 3 ou C50/10
---	-----------------

(1) Les matériaux utilisés pour la couche de forme seront de type GNT 2 B* avec une VBS ≤ 0.1 et un OPM au minimum à 80%. Les matériaux issus de la démolition ne sont pas autorisés en couche de forme

(2) Les matériaux utilisés en remblais technique, en remblais d'accotement et en purge seront de type GNT2 A ou GNT2 B avec une VBS ≤ 0.1. Les matériaux issus de démolition seront autorisés sous réserve qu'ils satisfassent aux critères d'acceptation des GNT, ils devront posséder des teneurs en sulfate (TS04) ≤ 0.7% et des teneurs en métaux et matières plastiques et putrescibles ≤ 1%.

* avant propos de la norme NF EN 13285 et note n°12 CFTR de mai 2006

3.2.4 Matériaux mis en dépôts

Les matériaux mis en dépôts proviendront notamment :

Concernant les opérations de terrassement et conformément aux tableaux de l'article

« 3.2.3 » du C.C.T.P. :

- ✓ Des matériaux issus du décapage de la terre végétale impropres à être réutilisés ou excédentaires.
- ✓ Des matériaux purgés.
- ✓ Des déblais des plates-formes impropres à être réutilisés en remblais ou excédentaires par rapport au

mouvement des terres.

Concernant les autres travaux objet du présent marché :

- ✓ Tous les matériaux impropres à une réutilisation et ne constituant pas un risque pour l'environnement (matériaux issus des fouilles d'assainissement,...).

3.2.5 Localisation des dépôts

Les lieux de dépôts définitifs ou provisoires mis à la disposition de l'Entrepreneur seront :

- ✓ Précisés à l'Entrepreneur par le Maître d'œuvre au moment de l'exécution des travaux. En

aucun cas des matériaux ne pourront être stockés en dehors des lieux de dépôts retenus.

3.2.6 Prescriptions générales applicables à tous les dépôts

Les dépôts recevront uniquement des terres ou matériaux provenant de travaux de construction du présent marché.

Il n'y aura pas de décapage de la terre végétale avant mise en œuvre des dépôts dans les emprises du chantier, sauf si le mouvement des terres l'impose.

Il n'y aura pas de dépôts complémentaires négociés avec les riverains.

Les dépôts de terre végétale seront stockés directement sur le sol nu, sans décapage préalable, dans les emprises du chantier.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer le drainage provisoire du dépôt pendant les travaux comme le drainage définitif (fossés, buses, ...). Les eaux de ruissellement devront transiter par des dispositifs de rétention des fines avant tout rejet dans les exutoires naturels.

En fin d'exploitation des dépôts, l'entrepreneur devra procéder à la remise en forme du terrain par régalinge de la terre végétale restante conformément aux instructions données par le Maître d'œuvre, et à l'enlèvement des pistes d'accès à ces dépôts.

3.3 DÉCAPAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE

3.3.1 Généralités

La préparation de décapage sera exécutée, dans l'assiette technique des terrassements, sur 20 cm d'épaisseur en moyenne :

- ✓ Zones de déblais et remblais.
- ✓ Dans les zones des merlons, buttes, dômes de giratoire (éventuellement), dépôts.
- ✓ Une préparation de décapage pourra être également demandée dans certaines zones de travaux autres que celles définies ci-dessus (fossés, bassins, etc...).
- ✓ Les produits de décapage seront triés et :
 - Mis en dépôt provisoire dans les emprises du chantier (zones définies avec le Maître d'œuvre), si leurs qualités permettent leurs réutilisations ultérieures.

- ✓ • Mis en dépôt définitif dans les emprises du chantier (zones définies avec le Maître d'œuvre) ou hors du chantier dans une décharge si leurs qualités ne permettent pas leurs réutilisations ultérieures.

3.3.2 Dépôts provisoires pour terre végétale

L'entrepreneur est tenu de réaliser et d'entretenir, en vue d'une reprise ultérieure, les pistes et voies d'accès aux dépôts provisoires de terres végétales.

3.4 DÉBLAIS GÉNÉRAUX

3.4.1 Généralités

Cet article concerne uniquement l'exécution des déblais sans l'évacuation des terres.

3.4.1.1 Définition et nature des déblais

Sont considérés comme déblais, rémunérés aux prix « Déblais » :

- ✓ Les excavations nécessaires à la réalisation des déblais des plates formes routières.
- ✓ Les excavations nécessaires à la récupération de matériaux pour la réalisation de remblais de buttes, merlons ou dômes dans les emprises des travaux.
- ✓ Des déblais de masse en terrain meuble, pour la réalisation des bassins d'assainissement.
- ✓ l'extraction de matériaux supplémentaires destinés à être mis en remblais techniques (assises, couche de forme, etc....).
- ✓ l'extraction de matériaux supplémentaires destinés à la réalisation des murs de soutènement en gabions.
- ✓

Ces déblais ne correspondent pas à ceux :

- ✓ Des décapages.
- ✓ Des purges du sol avant mis en œuvre des remblais.
- ✓ Des fouilles et tranchées pour pose de conduites d'assainissement.
- ✓ Des fossés, fossés sub-horizontaux, et cunettes.
- ✓ D'ouvrages comme aqueduc, têtes de pont, regards etc...
- ✓ Enlèvement de la couche de roulement par rabotage.

3.4.1.2 Méthode et moyen d'exécution des déblais

L'Entrepreneur rencontrera des terrains de différentes natures qu'il lui appartiendra d'apprécier du point de vue des difficultés d'extraction.

Les procédés d'extraction sont laissés à son initiative dans le respect du fascicule 2 du C.C.T.G. et du G.T.R.

Le Maître d'œuvre conserve la prérogative de refuser tel atelier de production ou tel procédé qui ne donnerait pas satisfaction, tant du point de vue de la qualité que du point de vue de la sécurité.

3.4.2 Prescriptions applicables à l'exécution des déblais

3.4.2.1 Prescriptions avant déblaiement

Préalablement aux opérations de déblais, l'entrepreneur devra exécuter :

- ✓ A sa charge, les travaux d'assainissements provisoires, nécessaires à la bonne exécution des travaux.
- ✓ Captage des écoulements naturels, des eaux internes et des eaux de pluies et évacuation vers des fossés existants.
- ✓ Il sera ensuite tenu de les entretenir durant toute la période de réalisation des déblais.

Les travaux d'assainissements définitifs prévus au projet tels que cunettes, fossés de crêtes, banquettes, captage des écoulements naturels, exutoires, etc., figurant notamment sur les plans du dossier

Les raccordements et, plus généralement tous les exutoires de ces ouvrages seront soumis au visa préalable du Maître d'œuvre.

3.4.2.2 Prescriptions en cours de déblaiement

Le réglage des talus de remblais ou déblais sera fait au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Pour suivre l'évolution des terrassements, l'Entrepreneur sera tenu de mettre en place, par tranche maximale verticale de 2 m, des gabarits permettant de vérifier la conformité du profil en cours de terrassement. Chaque profil sera repéré par un jalon indiquant son numéro. En cas d'absence de ces gabarits, le Maître d'œuvre pourra les faire implanter par un géomètre de son choix aux frais de l'Entrepreneur.

Le Maître d'œuvre fera reprendre l'exécution si la tolérance n'est pas respectée. Un

arrondi de crête de talus sera réalisé de manière systématique.

3.4.2.3 Protection des opérations de déblaiement contre les eaux.

L'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine et quelle qu'en soit la quantité. Il sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime des eaux de surface ou des eaux profondes. Il assurera également sous sa responsabilité l'évacuation des eaux de toute origine, depuis le chantier jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues. Ces obligations comprennent la construction et l'entretien des ouvrages d'évacuation des eaux, la surveillance et la remise en état des lieux.

Il devra plus particulièrement :

- ✓ Maintenir en cours de travaux une pente transversale supérieure à 4% à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les différents dispositifs provisoires ou définitifs (saignées, rigoles, fossés, collecteurs, descentes d'eau, etc.), de collecte et d'évacuation des eaux superficielles. Au cas où, en cours de travaux, il serait conduit à procéder par pompage, les frais correspondants resteraient à sa charge.
- ✓ Niveler et fermer la plate-forme des terrassements en cas d'arrêt de chantier de courte durée et au minimum à la fin de chaque journée.
- ✓ Préciser dans son P.A.Q les dispositions qu'il compte prendre à en cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congé - intempéries - pannes).

- ✓ Tous les frais engagés par l'entreprise pour assurer l'épuisement (y compris par pompage ou rabattement) et l'écoulement de l'eau sont réputés compris dans les prix unitaires ou forfaitaires du marché.

3.4.2.4 Prescriptions durant les périodes d'arrêt

En cas d'arrêt des chantiers d'une durée prévisible supérieure à 4 heures, l'Entrepreneur devra prendre ses dispositions pour que la pente transversale de 4 % au niveau de la plate-forme de déblai soit nivelée puis fermée à l'aide d'un compacteur approprié.

3.4.2.5 Prescriptions après déblaiement

En fin d'exécution des déblais, l'entrepreneur prendra les dispositions nécessaires à la protection du fond de forme, par :

- ✓ Exécution du drainage latéral définitif prévu au projet avant mise en place de la couche de forme.
- ✓ Exécution de fossés latéraux provisoires, dont la réalisation et l'entretien sont à la charge de l'Entrepreneur.

La mise en œuvre de la couche de forme tiendra compte des contraintes liées à la présence des drains et des regards laissés en attente.

3.4.3 Résultats attendus et spécifications

3.4.3.1 Tolérances d'exécution et spécifications

Les tolérances d'exécution des opérations de déblaiement sont les suivantes :

Nature du contrôle	Spécifications (tolérances d'exécutions)
<u>Plate-forme (Altimétrie) :</u>	
• mesures individuelles :	▶ +5 cm / -5 cm
• moyenne des mesures individuelles :	▶ +2 cm / -2 cm
<u>Plate-forme (Planimétrie - rives) :</u>	Distance à l'axe :
• mesures individuelles :	▶ +15cm / -5 cm
• moyenne des mesures individuelles :	▶ +10 cm / -0 cm
<u>Plate-forme (Planimétrie - Dévers) :</u>	
• mesures individuelles :	▶ +/-1,5 cm / m
• moyenne des mesures individuelles :	▶ +/-1 cm / m

3.4.3.2 Performances recherchées et spécifications en déblai

Les performances minimums recherchées, en fond de décaissement, sont les suivantes :

Nature du contrôle	Performances recherchées	Spécifications
<u>Portance :</u>		> à 20 MPa
<u>Indice Portant Immédiat :</u>	8	
<u>Taux de compactage moyen sur toute l'épaisseur de la couche :</u>	100% des mesures > 95 % de l'OPN	

3.4.4 Contrôle des prescriptions et spécifications, Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.)

3.4.4.1 En début d'opération

La répartition des contrôles relatifs aux travaux de déblais en début d'opération est la suivante :

Objet du contrôle	Nature du contrôle
Mouvement des terres d'exécution, finalisé à partir : - Des reconnaissances préalables, - De la vérification et de l'adaptation si nécessaire des profils géotechniques en long et en travers, - du repérage des points particuliers.	Intérieur + extérieur
Procédures d'extractions pour : - l'utilisation des matériaux, - le terrassement à proximité de l'arase, - le réglage des talus, - la confortation des talus, - l'évacuation des eaux et le drainage.	Intérieur + extérieur
Phasages et Plannings prévisionnels	Intérieur + extérieur

3.4.4.2 En cours d'exécution

Objet du contrôle	Nature du contrôle
-------------------	--------------------

Vérification de l'application des procédures et de leurs conformités	Intérieur + extérieur
Vérification du respect des prescriptions particulières relatives : • aux matériaux extraits, • à l'écoulement des eaux et au drainage, • à la mise en dépôt, reprise sur stock.	Intérieur + extérieur
Vérification de la stabilité des talus et suivi de leur comportement.	Intérieur + extérieur
Vérification de la nature des sols rencontrés	Intérieur + extérieur

3.4.5 Réception de conformité

3.4.5.1 Géométrie (contrôles intérieur + extérieur)

Les contrôles seront réalisés par sections définies lors de la période de préparation et dans le PAQ.

Les contrôles géométriques (altimétrie, planimétrie et dévers) seront réalisés

Le lot ou l'ouvrage sera réputé convenir si les conditions de l'article « 3.4.3.1 » sont respectées pour 100% des points contrôlés, sinon l'Entrepreneur proposera au Maître d'œuvre, les dispositions qu'il envisage de prendre pour que le lot contrôlé respecte ces conditions.

Les travaux de mise en conformité sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

3.4.5.2 Portance (contrôles intérieurs + extérieur)

Les contrôles seront réalisés par sections définies lors de la période de préparation et dans le PAQ.

Ces contrôles seront réalisés à chaque profil (tous les 20 mètres) et pour chaque sens de circulation par le contrôle intérieur.

L'ouvrage sera réputé convenir si les conditions de l'article « 3.4.3.2 » sont respectées pour 100% des points contrôlés, sinon l'Entrepreneur proposera au Maître d'œuvre, les dispositions qu'il envisage de prendre pour que le lot contrôlé respecte ces conditions.

Les travaux de mise en conformité sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

Le contrôle extérieur effectuera des essais non systématiques du contrôle de la portance.

3.4.5.3 Drainage et écoulement des eaux (contrôles extérieur)

La vérification portera notamment :

- ✓ Sur le caractère impérativement gravitaire de tous les écoulements (à l'exception des ouvrages syphoïdes).
- ✓ Sur le non écrasement des drains.
- ✓ Sur l'efficacité des dits drains.

3.5 DÉBLAI EN TERRAIN DUR

Sans objets.

3.6 PLUS VALUE POUR ÉVACUATION DES DÉBLAIS

Sans objets

3.7 MISE EN REMBLAIS DES DÉBLAIS

3.7.1 Généralités

Le présent article concerne toutes les opérations de remblaiement à partir des terres issues de l'emprise des travaux jugées récupérables pour :

- ✓ Des Talus.
- ✓ Des merlons.
- ✓ Des buttes phoniques.
- ✓ Des digues diverses (bassins d'assainissement, ...).

3.7.2 Matériaux pour remblais

Les matériaux pour la réalisation des remblais divers, proviennent, conformément aux tableaux de l'article «3.2.3 » du C.C.T.P., des déblais.

3.7.3 Prescription avant remblaiement

Préalablement à la mise en œuvre des remblais il ne sera pas effectué de purges ou de décapage de la terre végétale sauf stipulations particulières du Maître d'œuvre.

3.7.4 Prescriptions en cours de remblaiement – protection de l'ouvrage

L'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine. Il sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime des eaux de surface ou des eaux profondes. Il assurera également sous sa responsabilité l'évacuation des eaux de toute origine, depuis le chantier jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues. Ces obligations comprennent la construction et l'entretien des ouvrages d'évacuation des eaux, la surveillance et la remise en état des lieux.

Tous les frais engagés par l'entreprise pour assurer l'épuisement (y compris par pompage ou rabattement) et l'écoulement de l'eau sont réputés compris dans les prix unitaires ou forfaitaires du marché.

3.7.4.1 Compactage

Les remblais de buttes seront méthodiquement compactés par couches selon une méthodologie proposée par l'Entrepreneur dans son P.A.Q.

3.7.5 Préparation initiale des zones de remblais.

3.7.5.1 Généralités

Les fossés existants ne pourront être comblés que lorsque les écoulements seront rétablis par ailleurs. Les vides de toutes natures et les fossés doivent être comblés, jusqu'au niveau du terrain naturel.

3.7.5.2 Exécution des redans

L'exécution de redans pourra être nécessaire notamment :

- ✓ Dans les zones où le terrain naturel possède une pente > 15%,
- ✓ Dans le cas de buttes phoniques en élargissement de remblais techniques, afin d'assurer l'ancrage dans les remblais techniques, notamment si les buttes sont réalisées en temps différé des remblais techniques.

3.7.6 Résultats attendus et spécifications.

3.7.6.1 Tolérances d'exécution et spécifications.

Les tolérances d'exécution sont les suivantes :

Nature du contrôle	Spécifications (tolérances d'exécutions)
talus avant revêtement en terre végétale :	+/-20 cm
talus après revêtement en terre végétale :	+/-10 cm

3.7.6.2 Performances recherchées et spécifications

Les caractéristiques minimum recherchées seront les suivantes :

Compacité : 100% des mesures > 95 % de l'OPN

3.7.7 Contrôle des prescriptions

Les résultats des contrôles seront présentés au visa du Maître d'œuvre qui pourra également réaliser des contrôles inopinés afin de valider ceux de l'Entrepreneur ou lui faire reprendre tout ou partie d'ouvrages ne satisfaisant pas les prescriptions.

3.8 PURGES EN TERRASSEMENT

A l'issue des opérations de décapage de terre végétale, l'Entrepreneur identifiera les zones devant être purgées préalablement aux opérations de terrassements : déblais et remblais.

Ces sols seront systématiquement décaissés et mis en dépôts définitifs dans les emprises du chantier ou évacués. Ces sols seront alors substitués par des matériaux fournis par l'Entreprise, conformément aux tableaux de l'article «3.2.3» du C.C.T.P. :

- ✓ Matériaux du type « D1, D2, ou B1 » ou GNT2A ou GNT2B selon le GTR.

Dans le cas où des purges du corps des remblais seraient nécessaires du fait de l'activité du chantier, des mauvaises conditions de drainage, etc., l'Entrepreneur devra effectuer, à ses frais, la purge et le remplacement des matériaux. Les matériaux de substitution devront avoir, au minimum, les caractéristiques préconisées pour les remblais techniques.

3.9 MUR DE SOUTÈNEMENT EN L

- ✓ Sans objets

3.10 GÉOSYNTHÉTIQUES

3.10.1 Principe de mise en œuvre

La manutention, le stockage et la pose des géotextiles se font conformément aux règles de mise en œuvre définies à l'article 3 de la norme G 38-060.

3.10.1.1 Pose et assemblage

Avant exécution des travaux, l'Entrepreneur soumettra à l'acceptation du Maître d'Œuvre un plan de pose (calepinage) des nappes définissant la disposition relative des bandes de géotextiles. Leur implantation et orientation et leur ordre de mise en place fixant le sens de superposition en fonction du sens de déversement des matériaux de recouvrement

Les géotextiles seront posés manuellement par déroulement dans le cas des rouleaux ou par déploiement dans le cas des autres formes de conditionnement (panneaux), la pose devant se faire conformément au plan de calepinage.

L'assemblage des géotextiles se fera par recouvrement d'une nappe sur l'autre sur une largeur minimale de 0.50 m pour un sol de portance moyenne. A la demande du Maître d'Œuvre, cette largeur de recouvrement pourra être augmentée en fonction de la déformabilité du sol support, de la fonction du géotextile et de l'importance des sollicitations qu'il subit.

Le fil utilisé et le point de couture devront être adaptés aux caractéristiques mécaniques demandées et permettre d'obtenir des performances au moins égales à celles du géotextile.

D'autres modes d'assemblages (agrafage, bande auto-agrippante) ne seront autorisés qu'après acceptation par le Maître d'œuvre.

D'une manière générale, la pose des nappes de géotextile sera réalisée avec le minimum d'avance sur la mise en œuvre du matériau de recouvrement afin de limiter les éventuels déplacements des nappes par l'action du vent. Des dispositions seront prises pour assurer un ancrage de chaque nappe sur le sol immédiatement après la pose (lestage avec des blocs de matériaux divers) à l'exclusion de l'épinglage qui risque de provoquer des amorces de rupture du géotextile.

3.10.1.2 Circulation des engins

Compte tenu de la portance des sols support, toute circulation d'engins ou camions directement sur le géotextile est interdite.

Toute détérioration de nappe due au non-respect, de cette prescription entraînera son enlèvement et son remplacement, à la charge de l'Entrepreneur

3.10.1.3 Mise en œuvre du matériau de recouvrement

Le matériau de recouvrement sera mis en œuvre à l'avancement, les engins d'approvisionnement circulant sur la couche mise en œuvre.

Dans tous les cas, le sens de déversement et de réglage du matériau de recouvrement devra être en accord avec celui de superposition des nappes défini dans le plan de pose.

3.10.2 Géotextiles

3.10.2.1 Généralités

Le géotextile peut être employé dans la construction des chemins des bassins et en assise d'ouvrages divers conformément aux demandes du Maître d'œuvre.

Le géotextile est un produit certifié dans le cadre de la certification ASQUAL des géotextiles.

Les caractéristiques des géotextiles à utiliser seront conformes aux recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes (C.F.G.G.) ainsi qu'à la note d'information N°71 de Mars 1992 du SETRA "Chaussées - Dépendances" complétée par son annexe.

Les conditions de mise en œuvre précisées dans ces mêmes recommandations devront être respectées. Les géotextiles seront soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Les types de géotextiles à utiliser sont décrits dans l'article suivant.

Les géotextiles devront satisfaire aux exigences suivantes :

- ✓ Disposer d'un certificat de qualification.
- ✓ Etre marqués : Tous les géotextiles devront être marqués dans leur masse de manière régulière, au moins une fois tous les 5 mètres selon le sens de production. L'identification du produit devra toujours être possible jusqu'à son recouvrement par une quelconque couche de matériaux. Le marquage comprendra obligatoirement l'appellation et la référence commerciale ainsi que la qualification ASQUAL.
- ✓ Conditions particulières de mise en œuvre : en cours de travaux, le Maître d'Œuvre pourra juger nécessaire l'installation d'un type particulier de géotextile. Les zones d'application seront définies par le Maître d'Œuvre et transmises à l'Entrepreneur.

3.10.2.2 Spécification

Les valeurs exigées, ci-après, sont les valeurs nominales annoncées par le producteur (V_{Nap}) et portées sur le certificat de qualification pour les géotextiles certifiés.

Les types de géotextile et les valeurs à adopter seront faites en fonction des cas rencontrés :

- ✓ Classe 5 selon classification de l'ASQUAL : Géotextile en polypropylène anticontaminant utilisé essentiellement en séparation courante sur sol moyennement porteur (CBR > 5) avec matériau de

recouvrement perméable (ES> 35) (milieu basique = chaux) :

- résistance à la traction : > 16 kN/m dans les deux sens,
 - allongement à l'effort maximal : > 20 % dans les deux sens,
 - résistance à la déchirure : > 0,5 kN dans les deux sens,
 - permittivité : > 0,1 S⁻¹,
 - porométrie : < 150 µm.
- ✓ Classe 7 selon classification de l'ASQUAL : Géotextile en polypropylène anticontaminant utilisé en séparation sur sol très mou (CBR < 5) ou dans une purge avec matériau de recouvrement perméable (ES> 35) (milieu basique = chaux) :
- résistance à la traction : > 25 kN/m dans les deux sens,
 - allongement à l'effort maximal : > 30 % dans les deux sens,
 - résistance à la déchirure : > 1,2 kN dans les deux sens,
 - permittivité : > 0,5 S⁻¹,
 - porométrie : < 100 µm.

Type F2 PP : Géotextile en polypropylène filtre associé à un dispositif drainant (tranchée, masque, éperon) dans les sols fins :

- résistance à la traction : > 20 kN/m dans les deux sens,
- allongement à l'effort maximal : > 20 % dans les deux sens,
- résistance à la déchirure : > 1,2 kN dans les deux sens,
- permittivité : > 1,5 S⁻¹,

L'Entrepreneur définira sur ses profils en travers d'exécution s'il envisage de mettre en œuvre des géotextiles et leurs types.

3.10.3 Géogrille de stabilisation

La géogrille de stabilisation doit être fabriquée à partir de polypropylène. La classe de géogrille de stabilisation doit être perforée et étirée.

Cette grille devra permettre d'augmenter la résistance à la fatigue de la chaussée en réduisant la formation d'ornières et en contrôlant les remontées de fissures.

La rigidité sécante radiale de la géogrille mesurée à une élongation de 0,5% doit être de 480 kN/m (avec une tolérance de -90 kN/m), et mesurée à une élongation de 2% sera de 3600 kN/m (avec une tolérance de -65

kN/m), le ratio de la rigidité sécante de la géogrille est de 0,80 (avec une tolérance de -0,15), mesurée conformément au rapport technique EOTA® numéro TR41 B.1.

L'efficacité du nœud de la géogrille doit être de 100 % (avec une tolérance de -10%) mesurée conformément au rapport technique EOTA® numéro TR41 B.2.

La géogrille doit contenir au minimum 2% de particules fines de noir de carbone dispersées dans la matrice polymère, pour la protéger des UV, déterminé conformément à la norme ASTM D1603-06.

La masse surfacique du produit doit être de 270 g/m² (avec une tolérance de -35 g/m²), mesurée conformément au rapport technique EOTA® numéro TR41 B.3, celle du géotextile doit être de 145 g/m² (avec une tolérance de +/- 10 %), soit la masse totale du géocomposite (géogrille + géotextile d'un seul tenant) devra être de 415 g/m² (avec une tolérance de -49,5 g/m²).

3.11 MATÉRIAUX D'APPORT POUR REMBLAIS TECHNIQUES

3.11.1 Définition des remblais techniques

Le présent article concerne toutes les opérations de remblaiement dites « techniques » qui se situent sous les corps de chaussées, sous les accotements et bande dérasée de droite (B.D.D.).

Les matériaux proposés, au moyen de leur Fiche Technique Produit devront être compatibles avec leurs destinations sur le chantier. Les objectifs de portance sont AR1 et IPI>20.

Le présent article ne concerne pas les travaux de remblaiement dans le cas :

- ✓ de substitution des matériaux purgés,
- ✓ De réalisation de dômes ou dépôts,
- ✓ De pose de conduites ou d'ouvrages d'assainissement.

3.11.2 Matériaux pour remblais techniques

Les matériaux pour les remblais techniques proviendront, conformément aux tableaux de l'article « 3.2 » du C.C.T.P. de matériaux fournis par l'entreprise du type « D1, D2, ou B1 » ou GNT2A ou GNT2B selon le GTR,

3.11.2.1 Matériaux issus des déblais

Sans Objet

3.11.2.2 Les matériaux fournis par l'entreprise

Les matériaux fournis par l'entreprise seront du type « D1, D2, ou B1 » ou GNT2A ou GNT2B selon le GTR,

Seront utilisables en remblais techniques si :

- ✓ Après identification ils sont du type « D1, D2, ou B1 » ou GNT2A ou GNT2B selon le GTR,
- ✓ Leur teneur en eau est proche de l'OPN.

3.11.3 Préparation initiale des zones de remblais techniques

3.11.3.1 Généralités

Les fossés existants ne doivent être comblés, ou purgés, qu'une fois la végétation enlevée et les écoulements rétablis par ailleurs.

Les vides de toutes natures et les fossés doivent être comblés, ou purgés, jusqu'au niveau du terrain naturel. La préparation de décapage n'interviendra qu'après réalisation des fossés latéraux de pieds de talus.

3.11.3.2 Préparation initiale du sol support dans les zones déboisées

Les trous résultant de l'arrachage des arbres et des fossés seront comblés avec des matériaux de remblai suivant les prescriptions du tableau des conditions d'utilisation des sols. Ceci, de façon à obtenir un aspect régulier sans aspérité, ni cavité.

3.11.4 Matériaux de recyclage

Les matériaux d'apport fournis par l'entreprise devront être conformes, en nature et en état, au G.T.R. pour leur utilisation.

3.11.4.1 Provenance

La provenance et la destination des matériaux devront être définies par l'entrepreneur dans son PAQ qui devra prévoir la justification de la qualité des produits au moment des travaux notamment par la fourniture des fiches de contrôle.

Si de part leur nature ou leur état les matériaux proposés par l'entreprise devaient subir un ou plusieurs traitements supplémentaires, en vue de devenir conformes au G.T.R. pour leur utilisation en couche de forme, ces traitements se feront aux frais de l'entreprise.

L'emploi de sols organiques ou de sous produits industriels reste conditionné par le respect des règles de protection de l'environnement.

3.11.4.2 Type et classification

Les matériaux et produits de démolition de béton concassé devront s'inscrire dans la classification définie par la norme NF P 11-300 (sous-famille GTR : F 72 ou F 71) et appartenir au minimum à la catégorie GR 0 du guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile de France. La fiche technique du produit précisera la teneur en sulfates solubles dans l'eau (XP P 18-581).

Les mâchefers d'incinération devront appartenir à la sous famille GTR F 61 et être ou rendu Valorisable selon la circulaire du ministère de l'Environnement du 9 mai 1994. Les conditions d'emploi sont définies dans le guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile de France. A partir du 1er juillet 2012, les mâchefers d'incinération seront conformes à l'arrêté du 18 novembre 2011 relatif au recyclage en technique routière des mâchefers d'incinération des déchets non dangereux. Ils seront de type 1 ou 2.

Sur le plan environnemental les mâchefers seront interdits sur tous les chantiers ou il peut y avoir un impact sur l'eau (proximité d'un ruisseau, d'une nappe d'eau etc...).

Les matériaux de catégorie F 63 et F 73 sont formellement interdits.

Les matériaux issus du recyclage des déblais excédentaires seront conformes au guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile de France (fascicule « valorisation des excédents de déblais de travaux publics »).

En cas d'utilisation de matériaux à l'état très sec, l'arrosage pour obtenir un matériau compactable est à la charge de l'entrepreneur.

La mise en œuvre par temps de pluie sera suspendue.

3.11.5 Prescriptions applicables à l'exécution des remblais techniques

Huit jours avant le début de l'exécution de chaque ouvrage en remblai l'Entrepreneur devra obligatoirement remettre un descriptif prévisionnel de constitution des remblais (« plan d'ouvrage ») mentionnant la nature, la localisation, la provenance et les conditions d'utilisation et de mise en œuvre de chaque type de matériau entrant dans la construction de chaque ouvrage en remblai.

3.11.6 Mise en œuvre des remblais techniques, principes généraux

Les remblais seront exécutés d'après les prescriptions de l'article « 3.2 » et conformément aux conditions de mise en œuvre définies ci-après. L'exécution des remblais sera conduite par application de la méthode dite du remblai excédentaire.

Durant la période des travaux, l'Entrepreneur sera tenu de remettre en place les axes et repères nécessaires aux contrôles effectués par le Maître d'Œuvre.

Avant la réception des couches de forme, l'Entrepreneur sera tenu de réimplanter les axes de référence des voies.

Cette implantation consistera en la mise en place de piquets numérotés à l'emplacement de chaque profil en travers.

3.11.6.1 Méthode dite du remblai excédentaire

Tous les remblais seront réalisés par application de la méthode dite « du remblai excédentaire ».

Les dispositions suivantes seront adoptées :

- ✓ Mise en place du gabarit d'implantation du pied de talus à une distance d'un mètre +/- 0,10 m à l'extérieur du pied de talus théorique préalablement au commencement du remblai.
- ✓ Mise en œuvre du remblai en couches élémentaires compactées jusqu'au bord du talus provisoire conformément au gabarit posé.
- ✓ Régalage du talus au fur et à mesure de l'avancement de la mise en remblai, par enlèvement des matériaux excédentaires au profil théorique. Ces matériaux excédentaires seront utilisés en remblai.

La conservation des piquets d'axe ne dispense pas l'Entrepreneur du compactage de la partie centrale de la plateforme.

3.11.6.2 Régalage des couches

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

3.11.6.3 Planches d'essais

L'Entrepreneur a, à sa charge, la réalisation de planches d'essais, dont l'objectif est de vérifier l'adéquation de la méthodologie et des moyens proposés par l'Entrepreneur avec les objectifs à atteindre définis à l'article « 3.11.10 ».

Si les objectifs ne sont pas atteints, l'Entrepreneur a également, à sa charge, les études complémentaires permettant d'ajuster la méthodologie et les moyens à retenir avec les objectifs à atteindre.

Cette planche d'essais définira plus précisément pour chaque type de matériaux (cf. art.3.11.2) mis en œuvre en remblais techniques :

- ✓ L'épaisseur nominale des couches.
- ✓ La nature, le type et le nombre des engins.
- ✓ la vitesse des compacteurs.
- ✓ Le nombre de passes minimal et maximal de compacteur en fonction des objectifs à atteindre.
- ✓ Le plan de balayage des compacteurs et leur ordre d'intervention.
- ✓ Le débit horaire théorique des engins.
- ✓ Les paramètres de fonctionnement des engins, à savoir :
 - fréquence et amplitude des vibrations pour les compacteurs vibrants,
 - charge par roue et pression des pneus pour les compacteurs à pneus.

Chaque planche d'essai sera définie et positionnée par le Maître d'œuvre, sa dimension sera d'au moins 300 m² pour une largeur utile supérieure ou égale à 3 fois la largeur utile du compacteur.

Elle sera réalisée sur support indéformable. L'Entrepreneur doit mettre à la disposition du Maître d'œuvre le personnel qualifié, les matériels de réglage, de compactage nécessaires ainsi que le matériel de traitement des sols éventuel.

Le contrôle de chaque planche sera fait contradictoirement avec le Maître d'œuvre.

L'évolution de la compacité sera déterminée sur toute l'épaisseur de la couche mise en œuvre au moyen d'un gammadensimètre et par mesure de nivellement.

3.11.6.4 Prescriptions avant remblaiement

Préalablement à la mise en œuvre de la première couche de remblai, l'Entrepreneur sera tenu d'exécuter les prescriptions prévues à l'article «3.8» du C.C.T.P..

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.

3.11.6.5 Prescriptions en cours de remblaiement – protection de l'ouvrage

L'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine. Il sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime des eaux de surface ou des eaux profondes. Il assurera également sous sa responsabilité l'évacuation des eaux de toute origine, depuis le chantier jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues. Ces obligations comprennent la construction et l'entretien des ouvrages d'évacuation des eaux, la surveillance et la remise en état des lieux.

Il devra plus particulièrement prévoir un bourrelet en terre en limite de remblai pour guider les eaux de ruissellement jusqu'aux descentes d'eau provisoires.

Tous les frais engagés par l'entreprise pour assurer l'épuisement (y compris par pompage ou rabattement) et l'écoulement de l'eau sont réputés compris dans les prix unitaires ou forfaitaires du marché.

3.11.6.6 Prescriptions en période d'arrêt

En cas d'arrêt de chantier de courte durée (compris entre 4 et 24 heures), et au minimum à la fin de chaque journée, l'Entrepreneur doit niveler et fermer la plate-forme de remblai, il s'assurera du bon fonctionnement des ouvrages provisoires d'écoulement des eaux.

En cas d'arrêt des chantiers de plus longue durée (congelés, pannes, intempéries), il soumet au visa du Maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.

3.11.7 Mise en œuvre des couches

3.11.7.1 Généralités

Les modalités des opérations de compactage devront être établies conformément aux spécifications du G.T.R. de 1992 et dans les conditions définies à l'article 12 du fascicule 2 du C.C.T.G.

L'Entrepreneur devra soumettre à l'accord du Maître d'œuvre quinze (15) jours avant l'exécution et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction de la densité à obtenir, des matériaux et des matériels utilisés.

Ces différentes modalités d'exécution seront exposées en détail dans une notice technique qui distinguera le cas des différents sols types et précisera pour chacun d'eux :

- la composition de l'atelier,
- les vitesses des engins, pression de gonflage des pneus et ordre de passage,
- l'épaisseur des couches (suivant le type de compacteur utilisé et les matériaux mis en œuvre),
- la cadence maximale permise pour cet atelier, au-delà de laquelle un renforcement proportionnel sera proposé.

3.11.7.2 Drainage et assainissement du sol support

Les sols supports devront faire l'objet d'une préparation spéciale dont le but est d'éviter la mise en charge des eaux

interstitielles dans les dits sols supports. L'entrepreneur devra donc, préalablement aux opérations de remblais, exécuter des travaux d'assainissements définitifs (prévus au projet) ou provisoires (à sa charge) qui permettront le captage des écoulements naturels, des eaux de pluies et des eaux internes afin d'assainir les sols supports. Il sera ensuite tenu de les entretenir durant toute la période de réalisation des remblais.

En outre, l'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour faire face aux sujétions suivantes :

- ✓ Nécessité d'exécuter certains bassins de stockage-décantation des eaux avant le démarrage de l'exécution des remblais.
- ✓ Nécessité d'exécuter des fossés de pied de talus avant le démarrage de l'exécution des remblais :
 - Dans les zones de remblai de faible hauteur ;
 - Pour assurer l'écoulement des eaux internes.
- ✓ Nécessité d'exécuter des fossés provisoires pour assainir les bas fonds humides.

3.11.8 Réglage, compactage et traitement de l'assise des ouvrages

3.11.8.1 Réglage et compactage de l'assise des ouvrages

Le réglage et le compactage de l'assise des remblais doivent suivre immédiatement le décapage, le remplissage des purges, ou l'exécution des redans.

Le compactage consistera en un nombre de passes de compacteur qui sera déterminé par la méthode du GTR en assimilant :

- ✓ le sol support au même sol mis en remblai, dont l'état sera à définir selon la teneur en eau,
- ✓ l'épaisseur de la couche compactée à 0,30 m.

Le compactage sera conduit de façon à obtenir une densité sèche moyenne sur toute l'épaisseur de la couche, du sol compacté au moins égale à quatre vingt quinze pour cent (95 %) de la densité sèche de l'O.P.N., pour toutes mesures faites individuellement.

3.11.9 Traitement de l'assise des ouvrages

Dans le cas où la préparation initiale des sols (purges, ...) ne permet pas le compactage des sols définis précédemment, l'Entrepreneur procédera, après acceptation du Maître d'œuvre, à la pose d'un géotextile.

3.11.9.1 Purges de l'assise des remblais.

Ces opérations seront réalisées préalablement à l'exécution des remblais Voir article « 3.8 » du présent C.C.T.P..

3.11.9.2 Purges du corps des remblais.

Dans le cas où des purges du corps des remblais seraient nécessaires du fait de l'activité du chantier, des mauvaises conditions de drainage, etc., l'Entrepreneur devra effectuer, à ses frais, la purge et le remplacement des matériaux. Les matériaux de substitutions devront avoir, au minimum, les caractéristiques préconisées pour les remblais techniques.

3.11.9.3 Agrément du matériel de mise en œuvre

Seuls seront agréés par le Maître d'œuvre, les compacteurs des classes selon la classification de la norme P98-736 (norme rappelée au GTR) et disposant de dispositifs de contrôle et d'enregistrement des paramètres de compactage à savoir distance parcourue, vibrations, vitesse de déplacement.

L'Entrepreneur soumettra au visa du Maître d'œuvre :

- ✓ La liste et les caractéristiques des engins de régalage et de compactage qui seront utilisés pour chaque atelier de mise en œuvre ;
- ✓ La marque, le type et les principes de montage des compteurs totalisateurs.

3.11.9.4 Insuffisance de compactage

L'insuffisance de compactage est une non-conformité. Pour chaque zone insuffisamment compactée, l'entrepreneur proposera une fiche d'action dans le cadre de son P.A.Q.

L'Entrepreneur devra s'assurer du respect de l'épaisseur des couches fixées dans le tableau d'utilisation des compacteurs.

Le Maître d'œuvre pourra faire effectuer un contrôle extérieur de l'épaisseur des couches par la méthode du pénétromètre.

3.11.9.5 Conditions relatives à l'épaisseur des couches et à l'intensité de compactage

L'Entrepreneur devra s'assurer du respect de l'épaisseur des couches fixées dans le tableau d'utilisation des compacteurs.

Le Maître d'œuvre pourra faire effectuer un contrôle extérieur de l'épaisseur des couches par la méthode du pénétromètre.

3.11.10 Résultats attendus et spécifications

Les tolérances d'exécution des remblais techniques sont les suivantes :

Nature du contrôle	Spécifications (tolérances d'exécutions)
<u>Plate-forme (Altimétrie) :</u>	
• mesures individuelles :	► +5 cm / –5 cm
• moyenne des mesures individuelles :	► +2 cm / –2 cm
<u>Plate-forme (Planimétrie - rives) :</u>	Distance à l'axe :
• mesures individuelles :	► +15cm / –5 cm
• moyenne des mesures individuelles :	► +10 cm / –0 cm
<u>Plate-forme (Planimétrie - Dévers) :</u>	
• mesures individuelles :	► +/-1,5 cm / m
• moyenne des mesures individuelles :	► +/-1 cm / m
Talus avant revêtement en terre végétale :	+/-15 cm
Talus après revêtement en terre végétale :	+/-10 cm

Les performances minimums recherchées, sur les remblais techniques, sont les suivantes :

Nature du contrôle	Performances recherchées	Spécifications
Portance :		> à 20 MPa
Déflexion :		
Indice Portant Immédiate :	18	

Taux de compactage moyen sur toute l'épaisseur de la couche :	100% des mesures > 95 % de l'OPN	
---	----------------------------------	--

3.11.11 Réception de conformité (contrôle intérieur + extérieur)

Les contrôles seront réalisés par sections définies lors de la période de préparation et dans le PAQ.

Géométrie et portance (contrôle intérieur + extérieur)

- ✓ Les contrôles géométriques (altimétrie, planimétrie et dévers) seront réalisés à chaque profil (tous les 20 mètres).
- ✓ Le lot ou l'ouvrage sera réputé convenir si les conditions de l'article « 3.11.10 » sont respectées pour 100% des points contrôlés, sinon l'Entrepreneur proposera au Maître d'œuvre, les dispositions qu'il envisage de prendre pour que le lot contrôlé respecte ces conditions.
- ✓ Les travaux de mise en conformité sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur.
- ✓ Le contrôle extérieur effectuera des essais non systématiques du contrôle de la portance.

3.12 PARTIE SUPÉRIEURE DES TERRASSEMENTS

3.12.1 Définition de la Partie Supérieure des Terrassement

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

L'objectif de la PST est :

- ✓ D'assurer une homogénéité de portance et de comportement du support pour la couche de forme.
- ✓ De garantir à long terme à l'arase du terrassement support de la couche de forme une classe de P.S.T. de niveau « PST3 / AR2 », au sens du GTR.
- ✓ Et de permettre la circulation de chantier sur l'arase.

3.12.2 Conception de la Partie Supérieure des Terrassements – Provenance des matériaux

Les PST seront construites, comme pour les remblais techniques, avec des matériaux provenant, conformément aux tableaux de l'article «3.11.2» du C.C.T.P. :

- ✓ de matériaux fournis par l'entreprise du type « D1, D2, ou B1 » ou GNT2A ou GNT2B selon le GTR,

3.12.3 Prescriptions applicables à l'exécution des Parties Supérieures de Terrassement.

Identiques à celles prévues pour la réalisation des remblais techniques : voir article «3.11.2».

3.12.4 Mise en œuvre des P.S.T.

Identique à celle prévue pour la réalisation des remblais techniques : voir articles «3.11.5 et 3.11.6».

3.12.5 Résultats attendus et spécifications.

Les performances minimum recherchées, sur les P.S.T, sont les suivantes :

Nature du contrôle	Performances recherchées	Spécifications
Portance :		> à 50 MPa
Indice Portant Immédiat :	18	
<u>Taux de compactage moyen sur toute l'épaisseur de la couche :</u>	100% des mesures > 95 % de l'OPN	

3.12.6 Contrôle des prescriptions, Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.)

Identique à celui prévu pour la réalisation des remblais techniques : voir article «3.11.10».

3.12.7 Réception de conformité

Identique à celle prévue pour la réalisation des remblais techniques : voir article «3.11.11».

3.13 COUCHE DE FORME DE TYPE PF2

3.13.1 Description des travaux

Le Maître d'œuvre a choisi de réaliser une couche de forme de niveau PF2 selon le « GTR 1992 » avec un matériau mis en œuvre en **50 cm** d'épaisseur sur une PST de niveau « PST3 / AR2.

En conséquence, selon les définitions du « GTR 1992 » il est détaillé ci-dessous les règles de conception de cette couche de forme.

3.13.2 Matériaux pour couche de forme

Les matériaux seront fournis par l'entreprise et auront les caractéristiques suivantes :

- ✓ Ils permettront d'obtenir une plateforme de niveau PF2 soit 50 MPA minimum.
- ✓ Elle comprendra une couche dite de « frettage » en partie supérieure (10cm minimum) qui permettra la circulation des engins et notamment la mise en œuvre des enrobés.
- ✓ Une planche d'essais permettra de valider les matériaux, la structure type et les procédures de mise en œuvre de cette couche de forme.

3.13.2.1 Approvisionnement – stockage des constituants

La situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires sont indiqués sur le plan que l'entrepreneur remet à l'appui de son offre conformément à l'article 2.4.1 du Guide Technique pour le stockage des granulats à Usages Routiers (Edition SETRA/LCPC Mars 1981).

3.13.2.2 Travaux préalables à la mise en œuvre

La couche de forme sera mise en œuvre sur une **arase (AR)** préalablement réceptionnée en nivellement et en portance.

Dans le cas où des prescriptions imposées à la plate-forme de terrassement ne seraient pas respectées localement, l'Entrepreneur devra exécuter à ses frais, préalablement à la mise en place de la couche de forme, les purges et

traitements nécessaires.

3.13.2.3 Mise en œuvre et compactage des matériaux

L'atelier de mise en œuvre et le programme d'exécution seront soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre. Ce dernier fera apparaître l'ordre d'exécution des couches de forme et tiendra compte des contraintes définies au C.C.A.P..

L'atelier de mise en œuvre sera organisé de façon à ce qu'il n'y est **aucune circulation d'engins sur la P.S.T.**

conformément aux prescriptions du GTR.

Une planche d'essais sera réalisée en début de chantier, de façon à vérifier que l'atelier de mise en œuvre et de compactage permette d'obtenir les caractéristiques d'une couche de forme de classe PF2 compatible avec le matériel, le matériau utilisé et les cadences prévues.

3.13.2.4 Remise en places des axes

Durant la période des travaux, l'Entrepreneur sera tenu de remettre en place les axes et repères nécessaires aux contrôles effectués par le Maître d'Œuvre.

Avant la réception des couches de forme, l'Entrepreneur sera tenu de réimplanter les axes de référence des voies.

Cette implantation consistera en la mise en place de piquets numérotés à l'emplacement de chaque profil en travers.

3.13.3 Prescription particulières

3.13.3.1 Plan d'Assurance Qualité

L'entrepreneur doit définir dans son P.A.Q. les dispositions qu'il prendra pour effectuer :

- ✓ le répandage conformément à la norme NF P98-115,
- ✓ le réglage et le compactage,
- ✓ la mise en place de la couche de protection,
- ✓ le raccordement aux chaussées existantes.

Le répandage sera effectué en pleine largeur chaque fois que cela est possible.

Le répandage est arrêté lors des fortes pluies ou des pluies persistantes et lorsque la température est inférieure à 5°C.

3.13.3.2 Compactage

L'atelier de compactage est défini au Plan Assurance Qualité. Sa composition et ses modalités d'emploi doivent permettre d'obtenir, lors de la planche d'essai les performances définies au C.C.T.P..

La teneur en eau de compactage sera réglée de telle sorte qu'elle permette d'obtenir une densité égale ou supérieure à la densité optimale obtenue sur planche d'essais.

L'Entrepreneur est tenu de remplacer immédiatement, et dans la même catégorie, tout engin de compactage qui tomberait en panne.

3.13.3.3 Planche d'essais et de référence

3.13.3.3.1 Planche d'essais

Avant tout démarrage de mise en œuvre de la couche de forme, l'Entrepreneur sera tenu de procéder à ses frais à la réalisation d'une planche d'essais.

Le but de cette planche est de vérifier que les performances définies au C.C.T.P. sont atteintes.

De plus, elle est destinée à fixer:

la composition des ateliers de transport et de mise en œuvre en nombre et type d'engins,

les modalités d'utilisation de ces ateliers.

L'Entrepreneur proposera au Maître d'Œuvre:

le lieu de réalisation de la planche d'essais,

les moyens mis en œuvre pour la réalisation de cette planche d'essais (transport, répandage, arrosage, compactage, réglage).

La réalisation des objectifs déclenchera l'acceptation de la chaîne de transport, répandage, compactage et réglage.

3.13.3.3.2 Planche de référence

A la suite de l'acceptation par le Maître d'Oeuvre de l'ensemble de la chaîne de transport, répandage, compactage, réglage, l'Entrepreneur procédera à ses frais à l'exécution d'une planche de référence.

Une telle planche sera réalisée le premier jour de production à cadence normale du chantier.

Cette planche de référence a pour objectif :

- ✓ d'assurer l'adéquation entre les capacités de production des divers ateliers constituant la chaîne (transport et mise en œuvre),
- ✓ de définir la méthodologie qui sera appliquée pour l'ensemble des contrôles :
 - *Topographiques du support et de la mise en œuvre.*
 - *D'épaisseur.*
 - *De teneur en eau.*
 - *Du taux de compactage.*

Au cas où des changements seraient apportés par l'Entrepreneur à l'organisation du chantier (cadences de transport, modification de l'atelier de mise en œuvre de compactage), celui-ci serait tenu de procéder, à ses frais, à une nouvelle planche d'essais correspondant aux nouvelles conditions d'application.

3.13.4 Résultat attendus et spécifications

3.13.4.1 Tolérances d'exécution et spécifications

Les tolérances d'exécution sont les suivantes :

Nature du contrôle	Spécifications (tolérances d'exécutions)
<u>Plate-forme (Altimétrie) :</u> - mesures individuelles : - moyenne des mesures individuelles :	+1 cm / -3 cm +0,5 cm / -0,5 cm
<u>Plate-forme (Planimétrie - rives) :</u> - mesures individuelles : - moyenne des mesures individuelles :	Distance à l'axe : +10cm / -0 cm +5 cm / -0 cm
<u>Plate-forme (Planimétrie - Dévers) :</u> - mesures individuelles : - moyenne des mesures individuelles :	+/-1,5 cm / m +/-0,5 cm / m

3.13.4.2 Performances recherchées et spécifications sur la couche de forme

La couche de forme sera réceptionnée si les caractéristiques obtenues sont celles d'une PF2 selon le guide technique relatif à la réalisation des remblais et couche de forme (fascicule 1 et 2) du SETRA de Septembre 1992.

Les caractéristiques minimum recherchées seront les suivantes :

Nature du contrôle	Performances recherchées	Spécifications
<u>Portance :</u>		50 MPA
<u>Indice Portant Immédiat :</u>	20	
<u>Taux de compactage moyen sur toute l'épaisseur de la couche :</u>	97,5% des mesures > 96 % de l'OPN	

3.13.5 Contrôle des prescriptions et spécifications, Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q)

Le contrôle des prescriptions est conduit conformément aux dispositions du Plan d'Assurance de la Qualité et selon les précisions ci-après.

3.13.5.1 En début d'opération

La répartition des contrôles relatifs aux travaux de remblais en début d'opération est la suivante :

Objet du contrôle	Nature du contrôle
<u>Méthodologie, procédures et moyens d'exécution :</u> Grilles de décision :	Intérieur + extérieur
<u>Dispositions particulières :</u> - protection contre les eaux : - accès : - traficabilité :	- Intérieur - Intérieur - Intérieur + extérieur

<u>Contrôle :</u>	
• planches de convenance et de référence :	• Intérieur + extérieur
• plan de contrôle :	• Intérieur + extérieur
• vérification des paramètres de fonctionnement des compacteurs :	• Intérieur + extérieur
Représentativité de la classification GTR des matériaux :	• Intérieur + extérieur
Documents de suivi et procédure de circulation des documents :	• Intérieur + extérieur

3.13.5.2 En cours d'exécution

La répartition des contrôles relatifs aux travaux de remblais en cours d'opération est la suivante :

Objet du contrôle	Nature du contrôle
Vérification de la bonne application de la méthodologie des procédures et du respect des dispositions particulières :	• Intérieur + extérieur
Planning d'exécution recalé – phasage des travaux :	• Intérieur et extérieur
Efficacité des drainages et compléments éventuels :	• Intérieur + extérieur

3.13.6 Réception de conformité (contrôle intérieur + extérieur)

Les contrôles seront réalisés par sections définies lors de la période de préparation et dans le PAQ.

Géométrie et portance (contrôle intérieur + extérieur)

- ✓ Les contrôles géométriques (altimétrie, planimétrie et dévers) seront réalisés à chaque profil (tous les 20 mètres).
- ✓ Le lot ou l'ouvrage sera réputé convenir si les conditions de l'article « 3.11.10 » sont respectées pour 100% des points contrôlés, sinon l'Entrepreneur proposera au Maître d'œuvre, les dispositions qu'il envisage de prendre pour que le lot contrôlé respecte ces conditions.
- ✓ Les travaux de mise en conformité sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur.
- ✓ Le contrôle extérieur effectuera des essais non systématiques du contrôle de la portance.

3.14 ENDUIT DE CURE SUR COUCHE DE FONDATION

Un enduit monocouche, sera mis en œuvre le jour même de la réalisation de la couche.

3.14.1 Granulats

Provenance :

Elle sera proposée dans le P.A.Q. et agréée par le Maître d'œuvre.

Caractéristiques normalisées :

- ✓ Les caractéristiques des granulats destinés aux différents enduits de protection doivent être conformes aux spécifications de la norme XP P18-540, à savoir :
 - *Catégorie « C » pour les caractéristiques intrinsèques des gravillons.*
 - *Catégorie II pour les caractéristiques de fabrication des gravillons.*

Caractéristiques complémentaires :

- ✓ Angularité : Le rapport de concassage (Rc) est supérieur (ou égal) à 4.

3.14.2 Émulsion

Le liant employé sera conforme aux spécifications de la norme NF T 65-011 et sera une émulsion diluée de bitume de type cationique à rupture rapide à 69% de bitume pur.

L'entrepreneur doit fournir dans le P.A.Q. la fiche technique de caractérisation et d'utilisation, de l'émulsion qu'il propose d'utiliser.

Lorsque cette fiche n'existe pas, l'entrepreneur fournira les éléments suivants :

- ✓ Classe du bitume de base.
- ✓ Teneur en bitume.
- ✓ Viscosité de l'émulsion.
- ✓ Vitesse de rupture de l'émulsion.
- ✓ Adhésivité de l'émulsion.

3.14.3 Conditions de livraison et stockage de l'émulsion

L'émulsion est livrée en vrac sur le lieu de fabrication, et est stockée dans une ou plusieurs citernes de capacité totale égale ou supérieure à une journée d'utilisation.

3.14.4 Mise en œuvre – dosages

Répandage du liant :

- ✓ La chaussée doit être sèche et la température de répandage supérieure à 60°C.
- ✓ L'emploi de la lance est autorisé dans les parties inaccessibles à la répandeuse.
- ✓ Les reprises de répandage doivent être effectuées sans recouvrement. Si l'Entrepreneur utilise du papier Kraft, placé transversalement et recouvrant l'extrémité de la bande déjà répandue.
- ✓ Il doit s'assurer ensuite de son enlèvement et de sa mise en dépôt au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

Cylindrage :

- ✓ Les compacteurs à pneus doivent avoir une pression de gonflage aussi élevée que possible et une charge par roue supérieure 1,5 tonne. Le temps écoulé entre le gravillonnage et le premier passage du compacteur ne doit pas dépasser 2 minutes.
- ✓ Les compacteurs vibrants à bille revêtue de caoutchouc doivent avoir une vibration de faible amplitude et de fréquence élevée.

- ✓ Dans le cas des tranchées pour épaulement, l'enduit de cure débordera de 30 cm sur l'ancienne chaussée.

Dosage :

- ✓ Emulsion de bitume : 700 g / m² de bitume résiduel.
- ✓ Gravillons 2/6 : 6 à 8 litres / m².

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour interdire formellement toute circulation sur la couche de forme pendant le jour qui suit la mise en œuvre de l'enduit.

Toute circulation sera interdite sur la couche de forme pendant les périodes de gel et de dégel, pendant les périodes pluvieuses et pendant le délai de séchage après les pluies.

L'Entrepreneur aura la charge de l'entretien du revêtement jusqu'à la réception des travaux.

3.15 PRESCRIPTION SPECIFIQUES EN LIEN AVEC LA G2PRO

3.15.1 Sujétions géotechniques générales

Conformément à l'étude géotechnique d'exécution G2 PRO, les terrassements seront réalisés en tenant compte :

de la présence d'une nappe phréatique haute, observée entre 0,8 m et 2,3 m sous le terrain naturel,;

de la nécessité d'assurer en permanence la **traficabilité du fond de forme**, notamment en période humide ;

des risques de **tassements différentiels** liés à la nature des sols, estimés entre **0,1 cm et 0,3 cm**, pouvant atteindre des distorsions angulaires de l'ordre de **1/10 000** ;

de la présence possible de terrains remaniés ou de moindre consistance à purger.

L'entreprise devra intégrer dans son prix toutes sujétions liées à ces conditions géotechniques.

3.15.2 Gestion de la nappe phréatique et mise hors d'eau provisoire

L'entreprise devra mettre en œuvre toutes dispositions permettant de maintenir les zones en terrassement **hors d'eau**, notamment :

drainage gravitaire temporaire (fossés provisoires, saignées, caniveaux ouverts) ;

mise en place de **pompages ponctuels** lorsque le drainage gravitaire ne suffit pas ;

évacuation contrôlée des eaux pompées vers des zones d'infiltration adaptées, **sans rejet direct dans les fossés naturels** ;

maintien permanent de la capacité portante du fond de forme (éviter le remaniement, le fluage ou l'affaissement des sols superficiels).

En cas de pluies ou de montée de nappe, l'entreprise prendra immédiatement les mesures compensatoires nécessaires :

cloutage du fond de forme, renforcement localisé, drainage complémentaire. Ces sujétions sont réputées incluses dans les prix.

3.15.3 Tracabilité pendant les travaux

Compte tenu des sols sableux, la circulation d'engins sur le fond de forme nécessite des dispositions préventives :

mise en œuvre, si nécessaire, d'une **couche de forme provisoire** (GNT 0/31,5 ou grave non traitée) permettant la circulation des engins ;

interdiction formelle de circuler sur un fond de forme détrempe ;

reprise systématique des zones dégradées par la circulation avant réception du fond de forme ;

suppression, après travaux, de tout matériau pollué par la manipulation ou le roulage (terre mélangée / matériaux déclassés).

Cette structure provisoire pourra être intégrée dans la structure finale selon l'avis de la MOE.

3.15.3 Purge des matériaux impropres

L'entreprise devra procéder à la purge de tout matériau :

organique,

remanié,

présentant une portance insuffisante,

ou identifié comme impropre par la G2PRO ou la MOE.

La purge sera réalisée jusqu'à obtention d'un support homogène de classe minimale :

AR1 + IPI > 20 pour les remblais techniques,

PST3 / AR2 pour la Partie Supérieure des Terrassements.

Les purges seront remblayées en matériaux conformes au GTR (D1, D2, B1, GNT2A, GNT2B).

3.15.4 Purge des matériaux impropres

Dans les zones anciennement boisées :

purger systématiquement les zones d'arrachage d'arbres ;

combler les vides à l'aide de matériaux de remblai conformes au GTR ;

niveler l'ensemble de façon homogène, sans poches, cavités ou zones en dépression.

Un contrôle altimétrique sera réalisé à chaque reprise de couche.

3.15.5 Adaptation locale des terrassements

Lorsque des poches de sol dégradé, saturé, organique ou insuffisamment porteur sont détectées, l'entreprise devra :

purger jusqu'au sol sain,

mettre en place un matériau de substitution,

renforcer par apport de GNT compactée,

ou mettre en œuvre un géotextile de séparation classe 3 ou 5 selon sollicitation.

Aucune plus-value ne sera acceptée : ces sujétions sont réputées faire partie des conditions générales d'exécution.

3.15.6 Compactage des terrassements

Les compactages devront atteindre :

Indice Portant Immédiat IPI ≥ 18 ,

Portance > 50 MPa sur la PST,

Taux de compactage > 95 % OPN sur toute l'épaisseur des couches.

Des essais PF2 seront réalisés tous les :

20 m linéaires sur les voies,

en chaque point singulier (massifs de candélabre, zones de virages, plateformes de stockage).

3.15.7 Réception du fond de forme

Le fond de forme ne sera réceptionné que si :

la planéité est conforme aux tolérances ;

la portance est validée par essais ;

aucune zone molle, gorgée d'eau ou hétérogène n'est présente ;

le drainage provisoire est opérationnel ;

la MOE valide l'aspect général et l'homogénéité mécanique.

Toute dégradation post-réception (pluie, circulation, stagnation d'eau) devra être réparée **aux frais de l'entreprise**.

3.15.8 Disposition spécifiques aux futurs ouvrages (bassin, réseaux, chaussées)

Dans les zones d'ouvrages sensibles :

Bassin de rétention / bassin incendie

Mise en œuvre du fond de forme après purge des terrains remaniés ;

Compactage renforcé ;

Prévention des tassements différentiels (raccords souples sur canalisations) ;

Fond de forme parfaitement nivelé avant géomembrane.

Chaussées

S'assurer que la PST atteigne bien la classe PST3/AR2 ;

Interdire toute circulation sur couche non réceptionnée.

Réseaux enterrés

Maintenir l'assise du lit de pose parfaitement homogène ;

Pas de matériaux agressifs ou coupants sous les tuyaux ;

Pose sur un lit de réglage convenablement compacté.

3.15.9 Suivi et contrôles

L'entreprise devra fournir dans son PAQ :

la procédure d'intervention en cas de montée d'eau dans les fouilles,

la procédure de gestion des accès en période humide,

les méthodes d'essais (IPI, portance, compaction),

un planning intégrant les contraintes météo et la gestion des nappes.

4. LIVRE 4 – CHAUSSEES, BETON ET ACCOTEMENT

4.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Ce livre traite les travaux de chaussées, il concerne notamment :

- ✓ Le rabotage des chaussées existantes.
- ✓ La mise en œuvre d'enrobés tièdes : GB-3 0/14 tiède, BBSG-3 0/10 et 0/14 tiède. BBME
- ✓ La mise en œuvre d'enduits superficiels en couche d'accrochage et bicouche.
- ✓ La geogrid.
- ✓ La fourniture et la mise en œuvre de calcaire.
- ✓ la mise en œuvre de Grave Non Traitée (Chemins et voies, trottoirs, etc...).
- ✓ Les revêtements en terre végétale.
- ✓ Le dérasement d'accotement.
- ✓ L'ensemencement.

Les caractéristiques des chaussées sont définies sur les coupes du dossier.

4.2 RABOTAGE DE CHAUSSEES EXISTANTES

4.2.1 Généralités

Préalablement à la reprise d'un tapis d'enrobés, il sera réalisé un sciage biais ou en « W » puis un rabotage selon l'épaisseur indiquée par le Maître d'œuvre.

Ces travaux doivent permettre de mettre en place un revêtement neuf sans modifier le profil de la voie.

A l'approche de certains ouvrages d'art et de certaines sections de chaussées existantes, l'entrepreneur effectuera un rabotage selon une épaisseur indiquée par le Maître d'œuvre, préalablement à la réalisation des enrobés de surface.

Certaines sections de chaussées, qui ne supporteront plus la circulation, devront être rabotées à la demande du Maître d'œuvre.

Le rabotage des chaussées sera réalisé à la machine sur l'épaisseur nécessaire définie en fonction des côtes projets, des côtes de l'existant et de l'épaisseur de matériaux à remettre en œuvre, prescrite soit sur les plans soit dans le bordereau des prix. En aucun cas le rabotage de la chaussée revêtue ne devra décompacter la couche de forme.

Dans le cas de revêtement en bicouche, ils pourront être scarifiés à la pelle et émiettés au fur et à mesure, avec évacuation systématique des gros éléments.

Les matériaux issus de rabotage seront laissés à disposition de l'entreprise en vue d'un recyclage en centrale de fabrication des enrobés.

4.2.2 Démolition de chaussées existantes

Aux raccordements de la nouvelle chaussée à réaliser avec une chaussée existante, la structure de la chaussée existante sera démolie selon une largeur définie par le Maître d'œuvre et jusqu'au niveau du fond de forme.

Les sections de chaussées existantes, laissant apparaître un défaut de portance ou désignées par le Maître d'œuvre, seront également démolies selon une surface et une profondeur définie par le Maître d'œuvre.

Afin de réaliser un raccordement propre, il sera procédé à un pré-découpage à la scie, des matériaux de chaussées puis à leur enlèvement à la pelle mécanique.

Pour les sections de chaussées décaissées, les eaux pluviales sont évacuées chaque fois que possible par gravité. L'Entrepreneur doit faire le nécessaire pour que les eaux ne stagnent pas. En cas de difficulté, il devra utiliser les moyens de pompage nécessaires.

Enfin, certaines sections de chaussées, qui ne supporteront plus la circulation, devront être démolies à la demande du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur procédera à l'évacuation des matériaux de démolition, impropres à une réutilisation sur le site, en décharge hors du chantier (contrôlée et conforme à la réglementation).

4.2.3 Rabotage en présence d'HAP

Les matériaux en présence d'HAP détectée par analyse en laboratoire supérieur à 1 000 mg/kg seront évacués dans un Centre d'Enfouissement Technique (CET) de classe 1. L'entreprise devra prendre en compte toutes les mesures obligatoires et nécessaires pour conditionner et évacuer de la zone de travail les déchets au fur et à mesure de leur production.

4.2.3.1 Suivi des déchets

Fourniture au maître d'œuvre du bordereau de suivi des déchets d'HAP. En l'absence des bordereaux de suivi, la réception des travaux ne pourra être prononcée par le maître d'ouvrage.

4.2.3.2 Transport

L'ensemble des transports sera réalisé par un transporteur agréé. Les déchets seront conditionnés conformément aux règles en vigueur et aux règles imposées par le cahier des charges des centres d'élimination. Le type de conditionnement sera adapté à la nature des déchets du chantier.

4.3 MATÉRIAUX ENROBÉS TIÈDE MIS EN ŒUVRE AU FINISSEUR

Documents de référence :

- ✓ Fascicule n° 27 du C.C.T.G. (Enrobés hydrocarbonés).
- ✓ Norme NF EN 13108-1 (Mélanges bitumineux – Spécification des matériaux – Partie1 : enrobés bitumineux)
- ✓ NF EN 13108-8 (Agrégats d'enrobés)
- ✓ Norme NF P 98-150-1 (Enrobés hydrocarbonés – constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier)
- ✓ Norme NF EN 14023 – (Bitume modifié par des polymères)

4.3.1 Références normatives des matériaux de chaussées

4.3.1.1 Enrobés tièdes (BBSG et GB)

Les enrobés à mettre en œuvre sont les suivants ; la terminologie employée est conforme aux normes produits et à la norme NF P 98-149 :

Référence à la norme	Couche à réaliser	Appellation Française	Appellation Européenne	Épaisseur
NF EN 13108-1	Couche de Roulement	Béton bitumineux semi-grenu tiède BBSG 0/10 de classe 3, bitume 35/50 et 50/70 (1)	EB 10 roul	6 cm
NF EN 13108-1	Couche de Roulement	Béton bitumineux semi-grenu tiède BBSG 0/14 de classe 3, bitume 35/50 et 50/70 (1)	EB 10 roul	7 cm
NF EN 13108-1	Couche de base	Grave Bitume tiède GB 0/14 de classe 3, bitume 35/50 (1) et (2)	EB 14 assise	9 cm
	Couche de fondation	Grave Bitume tiède GB 0/14 de classe 3, bitume 35/50 (1)	EB 14 assise	10 cm
NF EN 13108-1	Couche de base	Grave Bitume tiède GB 0/14 de classe 3, bitume 35/50 (1) et (2)	EB 14 assise	12 cm
NF EN 12 591	Couche d'accrochage	Émulsion de Bitume C 65 B2 300 g/m2 de bitume pur résiduel	-----	-----

(1) ce grade de bitume correspond à celui du mélange final selon la règle des mélanges des bitumes (agrégats + bitume d'ajout) de l'annexe A de la norme NF EN 13108-1.

(2) La GB 0/14 peut se met en œuvre jusqu'à 14 cm comme l'indique l'annexe A de la NFP98-150-1 sur l'exécution des assises de chaussées, couches de liaison et de roulement de juin 2010.

4.3.2 Constituants

4.3.2.1 Provenance des constituants

L'entreprise indique dans son PAQ la ou les provenances prévisionnelles des constituants, granulats, liants, fines d'apport, dopes et additifs.

Le PAQ précise la ou les provenances exactes des constituants en conformité avec celles indiquées dans le SOPAQ.

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

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

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

séparément.

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

De plus, concernant le marquage CE des granulats, le niveau requis d'attestation de conformité du fournisseur est 2+.

4.3.2.2 Granulats pour enrobés tièdes (BBSG ET GB)

4.3.2.2.1 Caractéristiques normalisées

Les granulats sont impérativement issus de roche massive.

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13042, NF EN 13043 et XP P 18-545 rendues contractuelles.

Le marché prévoit le recours à des codes tels que définis ci-après avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme XP P 18-545.

Cette compensation est justifiée par l'expérience technique régionale, avec le souci d'une utilisation économe et rationnelle de la ressource sur le bassin susceptible d'alimenter le chantier et d'une économie de transport, dans une perspective de développement durable.

Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement :

Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic (*)		
		T3	T2-T1	T0
BBSG	Résistance mécanique des gravillons	Code B LA20-MDE15-PSV50*		
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	Code III** Gc85/20-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		

* les classes de trafic sont celles définies par le « Guide de dimensionnement des chaussées » SETRA-LCPC de 1994.

** Pour les gravillons de classe granulaire serrée d/D ou D< 2d (ex 6/10), la limite inférieure à D de la catégorie Gc85/20 est abaissée à 80 %.

Spécifications minimales des granulats pour couches d'assises :

Usage Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic		
		T3	T2-T1	T0
GB	Résistance mécanique des gravillons	Code D LA30-MDE25		Code C LA25-MDE20
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	Code III** Gc85/20-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		

4.3.2.3 Stockage des granulats

Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et de fabrication :

L'entreprise indique dans son PAQ la situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires, l'emplacement des centrales.

Sauf en fin de chantier, l'entrepreneur assure en permanence un stock garantissant au moins 3 journées de fabrication.

L'entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes :

- ✓ La hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 mètres.
- ✓ La distance minimale entre les pieds des tas doit être de 3 mètres.
- ✓ Le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées.

4.3.3 Agrégats d'enrobés à recycler

Les agrégats d'enrobés à recycler sont conformes à la norme NF EN 13108-8 pour la catégorie F1.

Une étude de formulation nouvelle est à produire dès lors que la quantité d'agrégats recyclés, envisagée pour le recyclage est supérieure à 10 %.

Dans tous les cas, un criblage des matériaux et une étude de caractérisation de l'agrégat sont nécessaires. Cette caractérisation porte sur l'étendue de la teneur en liant (TL), la pénétrabilité ou la TBA du liant contenu dans les agrégats, l'homogénéité granulométrique des agrégats et leurs caractéristiques intrinsèques.

Classification de l'étendue de la teneur en liant :

Catégorie	Étendue de la teneur en liant
TL ₀	≤ 0,8 %
TL ₁	≤ 1 %
TL ₂	≤ 2 %
TL _{NS}	> 2 % ou non spécifié

Classification de la pénétrabilité et de la TBA du liant :

Catégorie	Pénétrabilité en 1/10 mm	TBA en °C	Fréquence des essais*
B ₀	P ₁₅ et étendue ≤ 10	et ¹ TBA ₇₀ et étendue ≤ 8	1 essai pour 1000 t avec un minimum de 5 essais
B ₁	Minimale = 5 et étendue ≤ 15	et ¹ Maximale = 77 et étendue ≤ 8	1 essai pour 1000 t avec un minimum de 5 essais
B ₂	Minimale = 5	et ¹ Maximale = 77	1 essai pour 1000 t avec un minimum de 5 essais
B _{NS}	A déclarer	A déclarer	Non spécifié

¹ Dans le cas où le liant des agrégats est modifié aux polymères, la caractérisation par la pénétrabilité suffit.

P₁₅ : pénétrabilité de chacun des échantillons ≥ 10 et moyenne ≥ 15 (1/10 mm)

TBA₇₀ : TBA de chacun des échantillons ≤ 77°C et moyenne ≤ 70°C

* En cas de provenance unique et de tonnage inférieur à 4000 T, le minimum d'essais peut être descendu à 3.

Classification de l'homogénéité de la granulométrie des agrégats :

Catégorie	% passant à 1.4 D	% passant à D	% passant à 2 mm	% passant à 0.063 mm
G ₀	V _{si} 99	Li 85 Ls 99 e 10	e 10	e 3
G ₁	V _{si} 99	Li 85 Ls 99 e 10	e 15	e 4
G ₂	V _{si} 99	Li 80 Ls 99 e 15	e 20	e 6
G _{NS}	Non spécifié	Non spécifié	Non spécifié	Non spécifié

Note : les définitions de D, V_{si}, Li, Ls et e sont celles de la norme NF P18-545

Classification des agrégats selon les caractéristiques intrinsèques des granulats :

Catégorie	Catégorie des granulats de l'AE	Fréquence des essais
R ₁	LA ₂₀ , MDE ₁₅ et LA + MDE ≤ 35 PSV ₅₀ (*)	1 par lot
R ₂	LA ₂₅ , MDE ₂₀ et LA + MDE ≤ 35	1 par lot
R ₃	LA ₃₀ , MDE ₂₅ et LA + MDE ≤ 45	1 par lot
R _{NS}	Autre ou non caractérisé	Non spécifié

* : Ang₁ pour les gravillons et sables alluvionnaires

Pour qu'un lot soit déclaré en catégorie R1, les coefficients suivants doivent être mesurés sur les granulats après désenrobage (LA, MDE et PSV uniquement pour les couches de roulement) ou issus des documents antérieurs. Le lot est défini par la Fiche technique d'agrégats d'enrobés.

En fonction des résultats de caractérisation des agrégats ainsi défini, le tableau ci-après précise les limites d'utilisation des agrégats dans les enrobés retenus dans le présent C.C.T.P., sous réserve que l'étude soit acceptée par le maître d'œuvre (**point d'arrêt**).

L'entreprise doit par ailleurs préciser dans son PAQ les moyens dont elle dispose en matière de recyclage d'agrégats.

Limites d'utilisation des agrégats en fonction de leur caractérisation et de leur usage :

Nature de la couche	Taux de recyclage	Catégories			
	(en %)	TL	B	G	R
Roulement ⁴	[0 ; 10]	TL _{NS}	B _{NS}	G _{NS}	R _{NS}
	]10 ; 20]	TL ₂	B ₁	G ₂	R ₂ ¹
	]20 ; 30]	TL ₁	B ₁	G ₁	R ₁
	]30 ; 40]	TL ₁	B ₀ ou B ₁ ²	G ₁	
	]40 ; 60]	TL ₀	B ₀	G ₀	
Liaison et assises	[0 ; 10]	TL _{NS}	B _{NS}	G _{NS}	R _{NS}
	]10 ; 20]	TL ₂	B ₂	G ₂	R _{NS}
	]20 ; 30]	TL ₁	B ₂	G ₁	
	]30 ; 40]	TL ₁	B ₁	G ₁	R ₃ ³

¹ La catégorie « LA₂₅, MDE₂₀ » pour les classes de trafic inférieures ou égales à T3 est suffisante.

² Le choix est laissé à l'appréciation du maître d'œuvre.

³ La catégorie « LA₃₀, MDE₂₅ et LA + MDE ≤ 55 » pour les classes de trafic inférieures ou égales à T3 (couche de liaison) et T1 (couche d'assise) est suffisante.

⁴ Pour les formules discontinues, il faut veiller à limiter l'apport en agrégats afin de maîtriser cette discontinuité.

4.3.4 Fillers d'apport dans les enrobés tièdes et graves bitumes

4.3.4.1 Nature et caractéristiques

Les caractéristiques des fines d'apport sont conformes aux normes NF EN 13043 et NF P 18-545. Les fillers sont de catégorie MB_F10 pour les fines nocives, V_{28/45} pour la porosité Rigden et Δ_{R&B}8/16, pour le pouvoir rigidifiant.

4.3.4.2 Condition de stockage

Les conditions de stockage sont précisées dans la norme NF P 98-150-1.

4.3.5 Liants hydrocarbonés

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12591 pour les bitumes routiers, NF EN 13924 pour les bitumes routiers de grade dur, NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères et NF EN 13808 pour les émulsions pour couche d'accrochage.

Les liants modifiés ou non normalisés sont soumis à l'accord du maître d'œuvre et leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt. L'entrepreneur doit soumettre à l'agrément du maître d'œuvre l'extrait de l'avis technique ou une fiche technique de caractérisation et d'utilisation du liant qu'il propose d'utiliser. Pour les BBSG de classe 3, le liant pourra être un bitume modifié **(obligatoire sur giratoire)** et conforme à la norme NF EN 14.023.

Dans le cas d'un liant modifié par des polymères, l'entreprise doit fournir une fiche de spécifications qui valide le respect des spécifications minimales ci-dessous :

- ✓ pénétrabilité à 25°C (selon NF EN 1426)) ≥ 70 1/10 mm
- ✓ température de ramollissement bille anneau (selon NF EN 1427) $\geq 55^{\circ}\text{C}$
- ✓ point de fragilité Fraass (selon NF EN 12593) $\geq -10^{\circ}\text{C}$
- ✓ intervalle de plasticité (TBA – Fraass) $\geq 65^{\circ}\text{C}$

Au-delà du respect des spécifications ci-dessus, la fiche technique des produits proposés devra également documenter les caractéristiques ci-dessous :

Après durcissement RTFOT à 163°C (selon NF EN 12607-1)	
- variation de masse (NF EN 12607-1)	0,5%
- augmentation du point de ramollissement (NF EN 1427)	8%
- pénétrabilité restante (NF EN 1426)	$\geq 60\%$
Cohésion / Énergie de déformation par essai de traction (NF EN 13587 + NF EN 13703)	
- énergie conventionnelle à 400% d'allongement (traction à 100 mm/min)	$\geq 3 \text{ J / cm}^2$

Dans le cas d'utilisation de liant autre que bitumineux (liant clair, pigmentable, de synthèse, etc.), l'entreprise doit fournir la fiche technique du liant et de l'enrobé.

* Les caractéristiques des liants à la charge de l'entreprise, en fonction de leur destination et pour des usages courants, sont données à titre indicatif dans le tableau ci-après :

ENROBE	Classe de bitume selon le trafic de la voie		
	$\leq T0$	T1 et T2	$\leq T3$
Pour couche de surface ou de liaison			
EB10 - BBSG	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	*35/50 *50/70

EB10 ou EB14	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	-
Pour assise			
EB14	*20/30 *35/50	*20/30 *35/50 * 50/70	*35/50 *50/70

Dans tous les cas, le liant retenu par l'entreprise, doit permettre d'obtenir les performances demandées au chapitre «4.3.8» du présent C.C.T.P..

4.3.6 Dopes et additifs

L'entrepreneur doit fournir dans le P.A.Q une fiche technique de caractérisation et d'utilisation des produits qu'il propose d'utiliser.

4.3.7 Couches d'accrochages

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808. Elle est au bitume modifié sur toutes les sections notifiées par le maître d'œuvre.

Sur les sections notifiées, la couche d'accrochage doit permettre le non collage aux pneumatiques.

4.3.8 Composition et caractéristiques des enrobés

4.3.8.1 Composition des enrobés

La composition et les caractéristiques des enrobés sont fournis par l'entrepreneur soit à l'appui de son offre et annexées au SOPAQ, soit au plus tard avant le démarrage des travaux d'enrobé et annexées au PAQ de l'entreprise.

Les seuils d'alerte et de refus de la courbe granulaire sont ceux indiqués à l'article 4.4 du présent C.C.T.P..

L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

4.3.8.2 Caractéristiques des enrobés

Les caractéristiques des enrobés doivent être conformes aux normes en vigueur. Les études sont réalisées conformément à la norme NF EN 13108-20.

Les caractéristiques mécaniques des enrobés sont conformes aux tableaux des normes NF EN 13108-1, NF EN 13108-2, NF EN 13108-7 des avants propos nationaux, **tableaux rendus contractuels**. Notamment les valeurs de pourcentage de vide, de sensibilité à l'eau de résistance à l'orniérage et de teneur en liant minimale par type d'enrobé, sont retenues pour le présent C.C.T.P..

Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de cinq ans.

Le niveau d'étude pour chaque enrobé est défini dans le tableau ci-dessous, selon la norme NF P 98-150-1 :

Technique	Classe	Niveau d'étude demandé
Béton bitumineux Semi-Grenu	BBSG 3	Niveau 3
Grave bitume	GB 4	Niveau 4

- Pour l'essai de tenue à l'eau il convient d'appliquer la norme NF EN 12697-12, méthode B en compression,

- Pour l'essai de pourcentage de vide à un nombre de giration, la norme NF EN 12697-31,
- Pour l'essai d'orniérage il convient d'appliquer la norme NF EN 12697-22, appareil à grand modèle,
- Pour l'essai de module il convient d'appliquer la norme NF EN 12697-26, annexe A ou E, approche fondamentale,
- Pour l'essai de fatigue il convient d'appliquer la norme NF EN 12697-24, annexe A, approche fondamentale.

Dans le cas d'utilisation d'autres essais que ceux cités ci-dessus, mais décrits dans les normes européennes spécifiant les matériaux bitumineux, l'entrepreneur doit apporter la preuve de l'équivalence avec les essais indiqués.

4.3.9 Fabrication des enrobés

L'entreprise doit fournir les derniers contrôles et réglages, datant de moins d'un an. Dans le cas de centrale mobile les réglages sont à effectuer à chaque transfert.

4.3.9.1 Types, niveaux et capacité des centrales

La centrale doit être de niveau 2, tel que défini par les normes NF P 98 728-1 et NF P 98-728-2.

La capacité nominale de la centrale, telle que définie par la norme NF P 98-701 doit être au moins de 120 Tonnes/heure.

L'acceptation de la centrale constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire réaliser et contrôler par l'entreprise et en présence de son contrôle extérieur des points de vérification du fonctionnement des doseurs de la centrale sur toutes les coupures rentrant dans les formules des enrobés retenues.

4.3.9.2 Dosage des granulats

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

4.3.9.3 Températures d'enrobage – enrobés tièdes

Les températures d'enrobage sont conformes au tableau ci-après (norme NF P 98 150-1).

Catégorie du bitume pur	Température usuelle de fabrication tiède (°C)	Température maximale

70/100 – 50/70	110 – 130	180
35/50	120 – 140	190
10/20 – 15/25 – 20/30	130 – 150	190

Le marché impose la fabrication d'enrobés tièdes :

- ✓ Les plages de température de fabrication de ces enrobés seront inférieures de 30° par rapport aux intervalles de température de fabrication des enrobés à chaud définis par la norme NF P 98-150-1, en fonction du grade du bitume.
- ✓ Par exemple : pour un grade de bitume 35/50 dont l'intervalle de température de fabrication des enrobés à chaud est de 150 à 170°, la température de fabrication des enrobés tièdes sera située entre 120° et 140°.
- ✓ Pour cela, l'entreprise indiquera dans son PAQ les modalités de fabrication.

4.3.10 Stockage et chargement des enrobés

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1.

Le temps maximal entre la production de l'enrobé tiède et sa mise en œuvre ne devra pas excéder 2 heures. Les durées de stockage et de transport tiendront compte de cette contrainte maximale de 2 heures.

4.3.11 Bon d'identification des enrobés

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conformément aux normes produits et à l'étiquetage du marquage CE et Français.

L'entrepreneur doit installer sur l'aire de fabrication des enrobés, pour la durée du chantier, un pont-basculant permettant la pesée de chacun des camions en une seule fois dont il est tenu d'assurer la gestion sous le contrôle du Maître d'œuvre. La bascule doit avoir fait l'objet d'une vérification depuis moins d'un an, par le service des poids et mesures.

4.3.12 Transport des enrobés

Entre la centrale d'enrobage et le chantier de mise en œuvre, le maître d'œuvre peut imposer un itinéraire si les conditions d'exploitation du chantier l'exigent.

Le bâchage des camions est obligatoire et effectué au moyen de bâches imperméables couvrant la totalité du chargement.

4.3.13 Couche d'accrochage

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur est répandue mécaniquement à la rampe à raison de 300 g/m² minimum de bitume résiduel et appliquée sur la chaussée avant la mise en œuvre de l'enrobé ainsi qu'avant le reprofilage éventuel.

Dans tous les cas, la couche d'accrochage doit assurer le collage des couches entre elles et au support.

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

4.3.14 Mise en œuvre des enrobés

Reconnaissance du support :

- ✓ Préalablement à tout chantier, le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support.
- ✓ L'inventaire des défauts ou discordances du support qui peuvent être constatés sont notifiés et traités en conséquence.

- ✓ Avant tout début des travaux d'enrobé, le maître d'œuvre lève le point d'arrêt d'acceptation du support.

Fraisage :

- ✓ Engravures en rives.
 - Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, la réalisation d'engravures en rive de chaussée doit être réalisée par fraisage sur 1 mètre de largeur. La profondeur maximale est comprise entre **2 et 12 cm** et arrêtée lors de la reconnaissance du support.
- ✓ Fraisage pour purge.
 - Il est à réaliser sur les sections notifiées par le maître d'œuvre qui fixe la profondeur moyenne de matériaux à fraiser.

Reprofilage :

- ✓ Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, le reprofilage est réalisé au finisseur ou à la niveleuse, avec accord préalable du maître d'œuvre dans ce dernier cas.

Nettoyage du support :

- ✓ Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en œuvre des enrobés.

Conditions générales de mise en œuvre des enrobés :

- ✓ L'atelier de mise en œuvre est relié à la centrale d'enrobage par liaison phonique.

Répandage :

- ✓ Il est réalisé conformément à la Norme NF P 98-150-1 article 9.
- ✓ Le plan de répandage est précisé par le P.A.Q. de l'entrepreneur.
- ✓ Toute intervention manuelle derrière le finisseur doit être réduite au minimum.

Les températures de répandage sont conformes à la norme NF P 98-150-1 et rappelées ci- après :

Température de répandage de l'enrobé en fonction de la classe de bitume.

Classes de bitume	Température (*) de fabrication (°C)	Température minimale (*) de répandage [°C]
10/20 - 15/25	160 — 180	145
20/30	160 — 180	140
35/50	150 — 170	130
50/70	140 — 160	125
70/100	140 — 160	120

(*) Le marché impose la fabrication d'enrobés tièdes :

Les plages de température de fabrication de ces enrobés seront inférieures de 30° par rapport aux intervalles de température de fabrication des enrobés à chaud définis par la norme NF P 98-150-1, en fonction du grade du bitume.

Par exemple pour un grade de bitume 35/50 dont l'intervalle de température de fabrication des enrobés à chaud est de

150 à 170°, la température de fabrication des enrobés tièdes sera située entre 120 et 140°.

Pour cela, l'entreprise indiquera dans son PAQ les modalités de fabrication et les modalités de mise en œuvre (Température de répandage notamment).

Dans le cas d'utilisation d'un liant spécial ou modifié, la température de répandage doit respecter celle indiquée dans la fiche technique produit fournie par l'entreprise, au PAQ.

4.3.14.1 Guidage du finisseur

La méthode du guidage est définie dans le P.A.Q de l'entreprise lors de la visite préalable du support.

4.3.15 Conditions météorologiques défavorables

En cas de mise en œuvre sous conditions météorologiques défavorables arrivant de façon inopinée, l'entreprise doit prendre immédiatement toutes les dispositions pour la mise en œuvre des matériaux déjà fabriqués, par exemple en retardant l'application des enrobés en attente dans les camions bâchés (dans la limite des températures d'application indiquées ci-dessus).

4.3.16 Joints longitudinaux

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

4.3.17 Joints transversaux de reprise

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

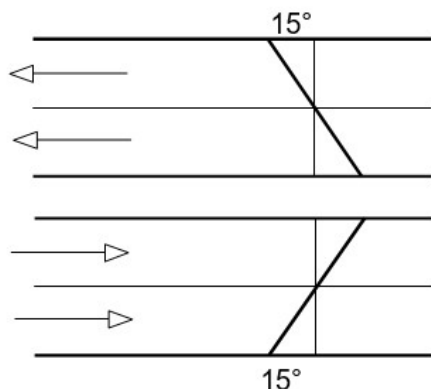
4.3.18 Raccordements définitifs à la voirie existante (engravure)

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

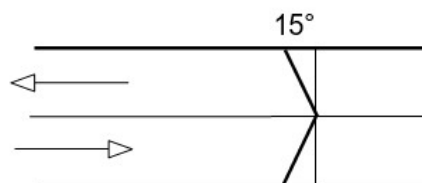
Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravures selon les schémas et les prescriptions ci-après :

La profondeur maximale doit être égale à :

Vue en Plan



Chaussées unidirectionnelles



Chaussées bidirectionnelles

Coupe en long



- ✓ L'épaisseur du tapis si cette dernière est inférieure ou égale à 4 cm.
- ✓ A 4 cm pour des épaisseurs de tapis supérieures à 4 cm (ceci permet une réalisation de l'engravure indépendante de la mise en œuvre de l'enrobé).
- ✓ La longueur d'application longitudinale L est telle que le rapport L/e soit supérieur à 150.

4.3.19 Compactage des enrobés

L'entrepreneur indique dans le PAQ la composition théorique du ou des ateliers types de compactage qu'il propose de mettre en œuvre.

En fonction de la nature des enrobés, de l'épaisseur de mise en œuvre et de leur utilisation, la composition de l'atelier, la mise au point des modalités de compactage sont définies par l'entreprise dans le cadre de son PAQ.

Les modalités sont adaptées à la taille du chantier, conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

L'acceptation de l'atelier de compactage et des modalités d'utilisation constituent un point d'arrêt qui est levé par maître d'œuvre avant le début des travaux.

4.3.20 Codification des granulats

Nouvelle codification des granulats

NF P 18 545 - Article 7 : Chaussées Couches de Base – Liaison et Fondation	NF P 18 545 - Article 8 : Chaussées Couches de Roulement
---	---

Catégories NF EN

Spécifications complémentaires de la norme NF P 18-545
--

CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES				
Codes	Los Angeles	Micro-Deval	Polissage accéléré	Codes
-	LA ₂₀	M _{DE} 15	PSV 56	Anc
Bnc			PSV 50	Bnc
Cnc	LA ₂₅	M _{DE} 20		Cnc
Dnc	LA ₃₀	M _{DE} 25	-	-
Enc	LA ₄₀	M _{DE} 40		

Codes	Los Angeles	Micro-Deval	LA + MDE	Polissage accéléré	Codes
-	LA ₂₅	M _{DE} 20	LA + MDE ≤ 35	PSV 56	A ²⁾
B ¹⁾				PSV 50	B ²⁾
C ¹⁾	LA ₃₀	M _{DE} 25	LA + MDE ≤ 45		C ²⁾
D ¹⁾	LA ₃₅	M _{DE} 30	LA + MDE ≤ 55	-	
E ¹⁾	LA ₄₅	M _{DE} 45	LA + MDE ≤ 80		

1) La conformité est assurée si les 3 conditions (LA+MDE, LA, MDE) sont respectées simultanément.

2) La conformité est assurée si les 4 conditions (LA+MDE, LA, MDE, PSV) sont respectées simultanément.

CARACTERISTIQUES DE FABRICATION DES GRAVILLONS							
Codes	Granularité	à D et d	à D/1,4 ou D/2		Propreté	Aplatissement	Codes
			NF EN 13242	NF EN 13043			
-	G _c 85/20 ⁽¹⁾	e 10	-	G25/15 ou G20/15	f _{0,5}	FI ₁₅ ⁽⁶⁾	I
III	G _c 85/20 ⁽²⁾		GT _c 25/15 ou GT _c 20/15 ou GT _c 20/17,5		f _{0,5} ⁽³⁾	FI ₂₀ ⁽⁷⁾	II
IV	G _c 80/20	e 10	-	-	f ₁ ⁽⁴⁾	FI ₂₅ ⁽⁸⁾⁽⁹⁾	III
V					f ₂ ⁽⁵⁾	FI ₃₅	-
Autres catégories de la norme NF EN 13242 : FTP renseignée							
(1) G _c 85/15 si emploi en formule discontinue - (3) f ₁ si MBF10 - (4) f ₂ si MBF10 - (6) FI ₂₀ si D≤6,3 - (7) FI ₂₅ si D≤6,3 - (8) FI ₃₀ si D≤6,3							Notes NF EN 13043
2) G _c 80/20 pour GNT et GTLH - (4)f ₂ pour GNT et GTLH - (5) f ₄ si MBF10 - (9) FI ₃₅ pour GNT et GTLH							Notes NF EN 13242
Codes	Gravillons			Sables et graves		Codes	
	Pourcentage de surfaces cassées (NF EN 933-5)		Essai d'écoulement (NF EN 933-6)				
	NF EN 13242	NF EN 13043	Alternatif ⁽¹⁾⁽³⁾	NF EN 13043 ⁽²⁾			
Ang1	-	C _{95/1}	E _{CG} 110	E _{CS} 35	Ang1		
Ang2	C _{90/3}	C _{90/1}	E _{CG} 105	E _{CS} 35	Ang2		
Ang3	C _{50/10}	C _{50/10}	E _{CG} 95	E _{CS} 30	Ang3		
Ang4	C _{NR/50}	-	E _{CG} 85	E _{CS} déclaré	Ang4		
(1) Sur la fraction granulaire 4/6,3-6,3/10 – 4/10 ou 10/14 la plus représentée dans le gravillon			(2) Sur la fraction 0/2 mm des sables et graves pour enrobés				
(3) Sur la fraction granulaire 10/14 si D > 14 mm							

AUTRES CARACTERISTIQUES DES SABLES GRAVES ET GRAVILLONS				
Masse volumique réelle (NF EN 1097-6 – annexe A)			Valeur déclarée	
Résistance au gel/dégel (NF EN 1097-6 art. 8 ou 1367-1 ou 1097-2)			WA ₂₄ 1 ou F2	ou LA ₂₅
Friabilité des 0/D de nature pétrographique différente du gravillon naturel ou d'origine différente du gravillon recyclé ou artificiel (P 18-576)			Sur 0/2 Vss 45	
			Sur 0/4 Vss 40	
Soufre total (art. 11)	Des laitiers de HF	NF EN 1744-1	S2 pour GTLH	
Désintégration du silicate bicalcique et du fer (art. 19.1 et 19.2)			Aucune désintégration	
Désintégration des laitiers d'aciérie (art. 19.3)			Pour enrobés Vss 3,5 Pour GNT Vss 5 Pour enduits Vss 6,5	

CARACTERISTIQUES DES FILLERS POUR MELANGES BITUMINEUX								
2 mm	0,125 mm	0,063 mm	MB _F	Porosité Rigden v	ΔR&B	Blaine	Masse volumique réelle ρ _f	Perte au feu des cendres volantes
Vsi 100	Li 85 e 10	Li 70 e 10	MB _F 10	v 28/45	ΔR&B 8/25	e décl. ≤ 140	Valeur déclarée	e décl ≤ 6

4.3.21 Contrôles des enrobés bitumineux

4.3.21.1 Épreuves de convenance

Sur les granulats

- ✓ L'épreuve porte sur chacune des fractions granulaires proposées dans les FTP. Elle consiste à vérifier que :
 - Les méthodes de prélèvements et d'essais sont conformes aux normes.
 - Les caractéristiques des produits proposés sont compatibles avec les indications des FTP et que les conditions dans lesquelles ces dernières ont été établies les rendent applicables au marché.

De fabrication

L'épreuve de convenance porte sur la première journée de fabrication et au minimum sur 10 prélèvements. Le contrôle porte sur la vérification de la conformité du mélange.

*Épreuve d'homogénéité :

En cas de doute sur la qualité de l'homogénéité de l'enrobé, un test peut être fait selon les normes NF P 98- 728-1 et NF P 98-728-2

De mise en œuvre

- ✓ Planche de vérification

Dès que la fabrication des enrobés est jugée correcte, le maître d'œuvre fait procéder à l'exécution d'une planche de vérification afin de s'assurer que les modalités de compactage arrêtées dans le PAQ permettent d'obtenir les caractéristiques demandées.

En cas de résultats insuffisants, l'entrepreneur est alors tenu de proposer d'autres modalités.

- Dans ce cas la nouvelle planche est réalisée à ses frais. Les résultats ci-après sont exigés :

4.3.21.1 Pour la teneur en vide :

Pour les enrobés d'épaisseur supérieure ou égale à 5 cm les valeurs à obtenir sur 20 mesures sont les suivantes :

Couche de surface	pour 95% des valeurs	moyenne comprise
EB14, BBSG ou EB14, BBME	de 4 % à 9 %	entre 5% et 8%
EB10, BBSG ou EB10, BBME	de 4 % à 10%	entre 5% et 8%
EB10, BBM A	de 4 à 12 %	entre 5 et 10 %
EB10, BBM B et BBM C	de 6 à 13 %	entre 7 et 12 %
EB10 ou EB14, BBS	de 4% à 10%	

Couches d'assise	pour 95 % des valeurs	moyenne
EB14 ou EB20, GB classe 2	inférieure à 14 %	inférieure à 11 %
EB14 ou EB20, GB classe 3	inférieure à 12 %	inférieure à 9 %
EB14 ou EB20, GB classe 4	inférieure à 11 %	inférieure à 8 %
EB10 ou EB14, EME classe 2	inférieure à 9 %	inférieure à 6 %

4.3.21.1.2 Pour la macrotexture :

Si la mise en œuvre est faite par voie, (cas de chaussée bidirectionnelle), l'épreuve de convenance est réalisée sur une seule voie de circulation, par 10 mesures au total sur 200 mètres, (soit une mesure tous les 20 mètres), effectuées dans chacune des lignes de mesures, par l'essai de PMT (norme NF EN 13036-1). Les valeurs à obtenir sont celles fixées dans le tableau de l'article 4.4.3.2 du présent C.C.T.P.. Pour les 20 mesures, une seule valeur inférieure à la valeur indiquée est admise.

Si la mise en œuvre est faite sur 2 voies (cas de chaussée unidirectionnelle), l'épreuve de convenance est réalisée sur les 2 voies de circulation, par 10 mesures au total sur 200 mètres (soit une mesure tous les 20 mètres), effectuées dans chacune des lignes de mesures de chaque voie, par l'essai de PMT (norme NF EN 13036-1). Les valeurs à obtenir sont celles fixées dans le tableau de l'article 4.4.3.2 du présent C.C.T.P.. Pour les 20 mesures par voie, une seule valeur inférieure à la valeur indiquée est admise.

Planche de référence

Après vérification des modalités de compactage, le maître d'œuvre peut procéder à la réalisation d'une planche de référence.

4.3.22 Contrôles de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier

Les contrôles de conformité sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1, sous la responsabilité du maître d'œuvre aux frais du maître de l'ouvrage.

4.3.22.1 Contrôle de fabrication

Les essais portent sur le respect de la granularité et de la teneur en liant.

Les valeurs obtenues sur un minimum de 4 valeurs par lot de contrôle, sont comparées aux seuils d'alerte et de refus ci - après :

Le dépassement d'un des seuils de refus est un point d'arrêt qui stoppe la production qui ne peut être reprise qu'après accord du maître d'œuvre.

Nature des essais	Seuils de qualités de fabrication sur la moyenne d'un lot (valeurs absolues en %)				
	<refus	< alerte >	<correcte>	< alerte >	refus>
GRANULARITÉ					
% passant à 14 mm	- 7	- 5		+ 5	+ 7
% passant à 10 mm	- 7	- 5		+ 5	+ 7
% passant à 6,3 mm	- 6	- 4		+ 4	+ 6
% passant à 4 mm	- 5	- 3		+ 3	+ 5
% passant à 2 mm	- 4	- 3		+ 3	+ 4
% passant à 0,063 mm	- 1,5	- 1		+ 1	+ 1,5
TENEUR EN LIANT					
extraction	- 0,35	- 0,30		+ 0,30	+ 0,35
débitmètre (t/m)* par lot de 20 camions			en valeurs relatives	2%	4 %

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

4.3.22.2 Contrôles de mise en œuvre

Teneur en vide

Les teneurs en vide à obtenir par lot de contrôle, sur les enrobés d'épaisseur supérieure à 5 cm sont les suivantes :

Couche de surface	pour 90 % des valeurs	moyenne comprise
EB14, BBSG ou BBME	de 4 % à 9 %	entre 5% et 8%
EB10, BBSG ou BBME	de 4 % à 10%	entre 5% et 8%
EB10, BBM A	de 4 à 12 %	entre 5 et 10 %
EB10, BBM B et BBM C	de 6 à 13 %	entre 7 et 12 %
EB10 ou EB14, BBS	de 4% à 10%	

Couches d'assise	pour 90 % des valeurs	moyenne
EB14 ou EB20, GB classe 2	inférieure à 14 %	inférieure à 11 %
EB14 ou EB20, GB classe 3	inférieure à 12 %	inférieure à 9 %
EB14 ou EB20, GB classe 4	inférieure à 11 %	inférieure à 8 %
EB10 ou EB14, EME classe 2	inférieure à 9 %	inférieure à 6 %

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 tableau 9.

Essai par carottage

Le maître d'œuvre peut vérifier directement par carottage le gradient de masse volumique apparente sur les carottes, les épaisseurs de couche, apprécier le collage au support ou entre les différentes couches, conformément à la norme NF P 98-150-1.

Profils en travers

Le contrôle s'effectue à la règle de 3 mètres (norme NF EN 13036-7), selon les spécifications de la norme NF P 98-150-1 articles 12 sur la couche de roulement.

Les tolérances sont celles prescrites par la norme NF P 98-150-1, article 12.

Contrôles-en nivellement

En cas de mise en œuvre par nivellement imposé par le présent marché, les résultats doivent être conformes aux spécifications de la norme NF P 98-150-1 articles 12.

4.3.23 Contrôles des caractéristiques de surface

4.3.23.1 Uni longitudinal

Le contrôle contractuel de l'uni ne s'applique qu'aux couches de surface et est effectué à l'APL, conformément à la norme NF P 98-218-3 et à la méthode d'essai LPC n°46.

Les mesures sont réalisées dans les bandes de roulement de chaque voie de circulation. Pour chaque lot, les spécifications sont appliquées pour chaque voie et par sens de circulation, à la bande de roulement la plus défavorable pour chaque gamme d'ondes (PO et MO). Si ces valeurs sont identiques pour les deux bandes de roulement, les spécifications sont appliquées sur la bande de roulement droite.

- Les MO seront spécifiées pour des ouvrages $\geq$ 500 mètres.
- Les joints d'extrémités de chantier devront fournir une note PO $\geq$ 5. La maîtrise d'ouvrage se réserve la possibilité de neutraliser cette note.
- Les joints d'ouvrages d'art devront offrir une note PO au moins égale à celle obtenue avant les travaux.
- Les **cas particuliers** tels que routes à sinuosité marquée, revêtements sur ouvrages d'art, les travaux nécessitant le raccordement à des points altimétriques obligés (bordures, caniveaux, émergences, bretelles existantes), joints d'ouvrage d'art, chantier de moins de 200 m pourront faire l'objet d'un découpage en lots de contrôle et de spécifications particulières.

Les résultats à obtenir sont les suivants en fonction des travaux envisagés et suivant une vitesse de référence inférieure ou égale à 90 km/h :

Travaux de construction - Cas généraux

V * (km/h)	LONG. D'ONDES	SPÉCIFICATIONS POUR LA COUCHE DE ROULEMENT	
		Chantier inférieur à 1000 mètres et supérieur à 200 mètres	Lots de 1000 mètres ou incluant extrémité du 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

* V : vitesse maximale autorisée

Lorsque 80 % et 90 % des notes calculées ne donnent pas des valeurs entières, la valeur retenue est celle arrondie à l'entier le plus proche.

Travaux de construction - Cas particuliers

Pour les cas particuliers tels que routes à sinuosité marquée, revêtements sur ouvrages d'art, travaux nécessitant le raccordement à des points altimétriques obligés (bordures, caniveaux, émergences, bretelles existantes, ...), les spécifications à atteindre sont les suivantes :

LONGUEUR D'ONDES	SPÉCIFICATIONS POUR LA COUCHE DE ROULEMENT
PO	100 % des notes ≥ 6

4.3.23.2 Macrotecture

Principes généraux

- ✓ Le lot de contrôle est défini de la façon suivante, par voie de circulation :
 - chantier inférieur à 1500 mètres : 1 lot de contrôle,
 - chantier supérieur ou égal à 1500 mètres, chaque section de 1000 mètres constitue un lot, la dernière section est incluse dans le dernier lot si elle est inférieure à 500 mètres. Si elle est supérieure ou égale à 500 mètres, elle constitue le dernier lot.

Le contrôle de la macro texture se fait sur l'ensemble du chantier et sur la chaussée finie, dans un délai maximal de six semaines après la fin de la mise en œuvre de la couche de roulement.

- ✓ La macro texture est mesurée :
 - soit par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) selon la norme NF EN 13036-1,
 - soit par une mesure dynamique continue selon la norme NF EN ISO 13473-1. La valeur mesurée est la PMP (profondeur moyenne de profil). Le coefficient de correspondance PTE (profondeur de texture équivalente) entre PMP et PMT est établi in situ après étalonnage avec la PMT, seule valeur contractuelle.

A défaut d'étalonnage, la valeur de PTE retenue est $PTE = 0,2mm + 0,8 PMP$.

La même méthode de mesure est utilisée pour la réception de tout le chantier. Chaque fois qu'un résultat obtenu par la méthode dynamique continue (PTE) ne permet pas d'accepter un lot de contrôle, on effectue, au frais du maître d'ouvrage, des mesures de PMT.

En cas de contestations des résultats, l'entrepreneur peut procéder, à ses frais, à des mesures contradictoires mais il est tenu d'utiliser les mêmes types d'essai et d'appareil que ceux définis précédemment.

- ✓ Le pas des mesures de macrotexture est :
 - de 20m si le lot est de longueur < 500m.
 - adapté afin de s'assurer de la représentativité du résultat avec un pas recommandé de 40 m pour un lot de plus de 500m. Au cas où on détecte une valeur élémentaire hors spécifications, on revient à un pas de mesure tous les 20 m sur une zone comprise entre deux valeurs élémentaires respectant les spécifications et incluant les points hors spécifications.
- ✓ Les mesures de macro texture sont réalisées tous les 20 mètres suivant deux lignes longitudinales situées :
 - 1 - dans l'axe de la voie de circulation considérée ;
 - 2 - dans la trace de roulement droite des véhicules (à 1 mètre de la rive environ) ;

Le point de départ du chantier est le point de raccordement à la chaussée existante. Pour chaque ligne de mesure, la première est réalisée à une distance de 20 mètres du point de départ du chantier.

Niveaux de qualité à atteindre

La valeur de la macro texture à respecter est prise dans le tableau ci après, en fonction de la vitesse de référence de la route concernée et de ses caractéristiques géométriques et dans l'annexe B de la norme NF 98-150-1 (on retient le groupe de valeurs le plus contraignant des deux documents)

4.5 FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE DE GNT (graves non traitées)

Les matériaux seront fournis par l'entreprise et auront les caractéristiques suivantes :

- ✓ D'un mélange de granulats de dimensions 0/20, 0/31.5, 0/63.
- ✓ Elles sont mises en œuvre selon les dispositions de la norme "NF P 98-115".

Référence à la norme	Couche à réaliser	Appellation Française	Épaisseur
NF EN 13.285 Mai 2004	Couche de fondation, Couche de base, assise, chemin, ouvrages divers	Grave Non Traitée de type A	variable

4.5.1 Codification des graves non traitées usuelles en France (NF EN 13285)

Codes	GNT 1	GNT 2	GNT 3	GNT 4	GNT 5	GNT 6
Granularité	0 / 63 mm	0 / 31,5 mm	0 / 20 mm	0 / 14 mm	0 / 31,5 mm	0 / 20 mm

Caractéristiques intrinsèques	LA O 40 et MDE O 35	
-------------------------------	---------------------	--

Angularité (NF EN 933-5)	Ang 3 ou C50/10
--------------------------	-----------------

(1) Les matériaux utilisés pour la couche de forme seront de type GNT 2 B* avec une VBS < 0.1 et un OPM au minimum à 80%. Les matériaux issus de la démolition ne sont pas autorisés en couche de forme

(2) Les matériaux utilisés en remblais technique, en remblais d'accotement et en purge seront de type GNT2 A ou GNT2 B avec une VBS < 0.1. Les matériaux issus de démolition seront autorisés sous réserve qu'ils satisfassent aux critères d'acceptation des GNT, ils devront posséder des teneurs en sulfate (TS04) ≤ 0.7% et des teneurs en métaux et matières plastiques et putrescibles ≤ 1%.

(*) : Avant propos de la norme NF EN 13285 et note n°12 CFTR de mai 2006

4.5.2 Caractéristiques normalisées

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13242 et NF P 18-545. Le marché prévoit le recours à des codes avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme NF P 18-545.

Spécifications minimales des granulats pour graves non traitées :

Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic			
		T4-T5	T3	T2	T1
Graves non traitées Fondation et accotement	Résistance mécanique des gravillons	Code E	Code D	Code C	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III			
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code b			
Graves non traitées couche de base	Résistance mécanique des gravillons	Code D	codeC	NON ADMIS	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III			
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code b			

4.5.3 Provenance des granulats

Le PAQ précise la ou les provenances exactes des constituants en conformité avec celles indiquées dans le SOPAQ.

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

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

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

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

De plus, concernant le marquage CE des granulats, le niveau d'attestation de conformité du fournisseur est 2+.

Les produits de déconstruction peuvent être utilisés, sous réserve que leur emploi respecte les caractéristiques finales du matériau prescrit.

4.5.4 Transport et approvisionnement – stockage des constituants

La situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires sont indiquées sur le plan que l'entrepreneur remet à l'appui de son offre conformément à l'article 2.4.1 du Guide Technique pour le stockage des granulats à Usages Routiers (Edition S.E.T.R.A./LCPC Mars 1981).

Sauf pour les GNT A, le bâchage des camions est obligatoire et effectué au moyen de bâches imperméables couvrant la totalité du chargement. Seul le maître d'oeuvre peut autoriser l'entrepreneur à ne pas l'effectuer.

Les dépôts devront être approvisionnés 15 jours avant leur mise en œuvre afin de pouvoir contrôler les stocks.

Sauf en fin de chantier, l'entrepreneur assure en permanence un stock garantissant au moins 3 journées de fabrication.

Entre le gisement et le chantier de mise en œuvre, les camions doivent impérativement emprunter le ou les itinéraires autorisés par le Maître d'Œuvre.

La hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 mètres. Le

stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées.

De plus, il ne doit pas y avoir interférence entre les différents tas.

4.5.5 Bon d'identification

Les matériaux sont livrés avec un bon d'identification, comportant notamment :

- ✓ le numéro du bon,
- ✓ la raison sociale du producteur,
- ✓ la désignation des matériaux,
- ✓ la date, heure de départ de la centrale,
- ✓ le tonnage transporté,
- ✓ l'identification du transporteur.

4.5.6 Composition et caractéristiques des mélanges

La composition et les caractéristiques des mélanges sont fournies par l'entrepreneur, conformément à l'article 6 de la norme NF P 98-115.

Le délai d'étude est le suivant à partir de la date de notification du marché, selon les matériaux définis dans le marché :

- ✓ un mois pour les graves non traitées.

Le PAQ précise les résultats de l'étude et notamment la masse volumique apparente à l'OPM, les dosages retenus et le pourcentage de vide à obtenir sur chantier.

Les seuils d'alerte et de refus sont ceux indiqués à l'article «4.5.11» du présent C.C.T.P..

L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

L'étude de formulation est conduite selon la méthodologie définie par la norme NF P 98-125. Les caractéristiques doivent être conformes à la norme NF EN 13285 (cf. § 1.2.1).

4.5.7 Mise en œuvre de la GNT

4.5.7.1 Généralités d'exécution

Reconnaissance du support :

Préalablement au démarrage des travaux, le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support de façon contradictoire.

L'inventaire des déficiences du support qui sont constatées sont notifiées et traitées en conséquence.

Avant tout début des travaux de mise en œuvre, le maître d'œuvre lève le point d'arrêt d'acceptation du support.

Purge :

Les purges sont à réaliser sur les sections notifiées par le maître d'œuvre.

Reprofilage :

Les reprofilages sont à réaliser sur les sections notifiées par le maître d'œuvre.

Mise en œuvre des matériaux :

L'acceptation des matériels de mise en œuvre et des modalités d'utilisation constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Conditions générales propres à la technique :

- ✓ L'atelier de mise en œuvre sera relié à la centrale de malaxage par liaison radiotéléphonique.
- ✓ La mise en œuvre des graves par temps de pluie continue ou lorsque la température est inférieure à plus de cinq (+ 5) degrés Celsius est interdite.
- ✓ Sauf dispositions différentes agréées par le Maître d'Œuvre, en cas d'orage survenant en cours de mise en œuvre, les graves répandues et non compactées seront remplacées dans les conditions suivantes :
 - soit maintenu en place en attente d'essorage, le compactage est alors repris dès que le matériau a retrouvé sa teneur en eau normale,
 - soit évacué aux frais de l'Entrepreneur et remplacé par du matériau nouveau mis en œuvre dans des conditions normales,

- toute mise en dépôt intermédiaire des graves hydrauliques entre la centrale de fabrication et les lieux de mise en œuvre est interdite sauf pour les travaux en traverse.

Conditions générales propres au chantier :

- ✓ Le répannage de la couche de fondation neuve doit être exécuté en une seule épaisseur par pleine largeur hors circulation.

4.5.7.2 Préparation du support

Le support devra être humidifié immédiatement avant le répannage, en fonction des conditions météorologiques.

4.5.7.3 Méthodes de guidage et de nivellement

Les méthodes de guidage des matériels de réglage des couches seront précisées dans le P.A.Q. de l'entreprise.

4.5.7.4 Répannage

Le répannage et le rabotage (ou réglage fin) de la couche s'effectuera au moyen d'une niveleuse.

Lorsque la température relevée le matin à 7 heures est inférieure à 0° Celsius, le répannage est soumis à l'accord préalable du Maître d'œuvre.

Le répannage est interdit :

- ✓ Sur une surface présentant des flaques d'eau ou recouverte de neige,
- ✓ Par temps de forte pluie, d'orage ou de neige.

En cas d'orage violent survenant au cours de la mise en œuvre, le Maître d'œuvre pourra exiger l'évacuation du chantier de la couche répandue et non compactée qui aura de ce fait subi des dégradations, dans les conditions suivantes :

- ✓ L'Entrepreneur prendra à sa charge l'évacuation de la couche.
- ✓ Le Maître d'œuvre prendra en compte le remplacement de la couche.

4.5.8 Compactage

4.5.8.1 Définition de l'atelier

L'entrepreneur propose dans le PAQ la composition théorique du ou des ateliers types de compactage qu'il se propose d'utiliser

4.5.8.2 Modalités de compactage

Les modalités de compactage ci-après, sont applicables pour des déflexions du support inférieures à 200/100 ème de mm ou un module EV2 supérieur ou égal à 50 MPa.

En fonction de la nature des mélanges, de l'épaisseur de mise en œuvre, la composition de l'atelier, la mise au point des modalités de compactage sont définies par l'entreprise et précisées dans le PAQ.

Les résultats à obtenir sont les suivants ; 50 % des mesures doivent être supérieures ou égales à 97 % de la masse volumique apparente Optimum Proctor Modifié. De plus 95 % des valeurs doivent être supérieures ou égales à 95 % de cette MVA Proctor Modifié.

L'acceptation par le maître d'œuvre de l'atelier de compactage et des modalités d'utilisation constitue un point d'arrêt.

4.5.9 Tranchée pour épaulement

Le réglage est effectué par nivellement par référence à l'ouvrage longitudinal suivant bord de chaussée.

4.5.10 Contrôles et mise en œuvre (intérieur + extérieur)

Le contrôle est conduit conformément aux dispositions du Plan Assurance Qualité (P.A.Q.) que l'Entrepreneur présentera au visa du Maître d'œuvre à la fin de la période de préparation du chantier.

Les contrôles, interne et externe, à la chaîne de fabrication d'une part, et à la chaîne de mise en œuvre d'autre part, sont à la charge de l'Entrepreneur, et leurs coûts sont réputés compris dans les prix correspondant à chacun des matériaux.

L'Entrepreneur définira dans son P.A.Q. les moyens et les modalités du contrôle externe à la chaîne de fabrication et à la chaîne de mise en œuvre, à partir des prescriptions décrites dans les articles ci-après.

4.5.10.1 Épreuve de convenance de mise en œuvre - Planche d'essai ou de référence

Une épreuve de convenance de mise en œuvre est réalisée avant la réalisation des couches de Graves Non Traitées afin d'étalonner les ateliers de compactage. Ce contrôle se fait par la mesure des masses volumiques apparentes.

Elle a lieu après vérification que le matériel est conforme au P.A.Q., que les réglages et calibrages des matériels ont été faits conformément aux normes en vigueur et dans les conditions du chantier définies au PAQ.

Elle porte sur une durée d'une journée ou d'une demi-journée et comporte :

- ✓ une planche d'essai (pour définir le nombre de passes de chaque engin de compactage afin d'obtenir la masse volumique apparente fixée),
- ✓ et/ou une planche de référence (permet le calage des appareils de mesure des masses volumiques apparentes des contrôles extérieurs et externes).

Sur la planche d'essai ou de référence, le nombre de mesures sera au minimum de 20 avec 97,5% des valeurs obtenues qui devront être supérieures à 98% de l'OPM et la moyenne des valeurs supérieure à 100% de l'OPM.

4.5.10.2 Contrôle de la masse volumique apparente

La moyenne des mesures de masse volumique apparente à obtenir doit être supérieure ou égale à la moyenne des mesures de masse volumique apparente retenue à l'issue de la planche de référence.

4.5.10.3 Tolérances d'exécution et spécifications

Les tolérances d'exécution sont les suivantes :

Nature du contrôle	Spécifications (tolérances d'exécutions)
<u>Plate-forme (Altimétrie) :</u>	
• mesures individuelles :	► +1 cm / -3 cm
• moyenne des mesures individuelles :	► +0,5 cm / -0,5 cm
<u>Plate-forme (Planimétrie - rives) :</u>	Distance à l'axe :
• mesures individuelles :	► +10cm / -0 cm
• moyenne des mesures individuelles :	► +5 cm / -0 cm

<u>Plate-forme (Planimétrie - Dévers) :</u>	
• mesures individuelles :	► +/-1,5 cm / m
• moyenne des mesures individuelles :	► +/-0,5 cm / m

4.5.10.4 Performances recherchées et spécifications sur la couche de Forme

La couche de forme sera réceptionnée si les caractéristiques obtenues sont celles d'une PF2 selon le guide technique relatif à la réalisation des remblais et couche de forme (fascicule 1 et 2) du S.E.T.R.A. de Septembre 1992. Les caractéristiques minimums recherchées seront les suivantes :

Nature du contrôle	Performances recherchées	Spécifications
<u>Portance :</u>		50 MPA
<u>Indice Portant Immédiat :</u>	20	
<u>Taux de compactage moyen sur toute l'épaisseur de la couche :</u>	97,5% des mesures > 96 % de l'OPN	

4.5.10.5 Pénalités

Compactage

Si un contrôle occasionnel donnait des résultats inférieurs à ceux prescrits, le Maître d'Œuvre procéderait à de nouveaux essais de compactage mais sans chercher à faire varier les modalités pratiques d'utilisation de l'atelier.

Si ces nouveaux essais confirment les résultats initiaux, on considèrera que l'atelier n'a pas fonctionné dans les conditions prescrites et il pourra être appliqué pour toute la période comprise entre deux contrôles occasionnels successifs, une réfaction de 5 % sur le prix de mise en œuvre, sans que la durée prise en compte ne puisse dépasser une (1) semaine.

Surfaçage

Les pénalités de surfaçage seront appliquées conformément au fascicule 25 du C.C.T.G. La pénalité s'appliquera à la surface hors tolérance et sa valeur sera prise égale à 10 % du prix de la mise en œuvre courant.

Quantité de matériaux mis en œuvre au mètre linéaire

Les corrections ou pénalités pour non conformité au-delà de plus ou moins 10 pour cent du tonnage par unité de longueur fixé par le C.C.T.P. ou les états d'indications, s'appliqueront conformément au fascicule 25 du C.C.T.G.

4.5.11 Liste des points d'arrêt

Les points d'arrêts levés par le maître d'œuvre sont les suivants :

- ✓ acceptation du PAQ de l'entreprise,
- ✓ acceptation des différents constituants,
- ✓ acceptation des formules des matériaux utilisés,
- ✓ acceptation de la centrale de fabrication,

- ✓ acceptation de l'atelier de mise en œuvre,
- ✓ acceptation du support,
- ✓ acceptation de l'atelier de compactage.

4.5.12 Annexes contractuelles

Normes visées par le présent C.C.T.P. remplaçant des normes contractualisées par des fascicules du CCTG :

Indice et date de la norme	Statut	Substitution
NF EN 13285 de mai 2004	norme homologuée	remplace la norme NF P 98-129
NF EN 14227-1	norme homologuée	remplace la norme NF P 98-116
NF EN 13036-1	Norme homologuée	Remplace la norme NF P 98-216-1
NF EN 13242 Août 2003	Norme homologuée	Remplace la norme XP P 18-540
NF P 18-545 février 2004	norme expérimentale	Remplace la norme XP P 18-540

4.9 REVÊTEMENT EN TERRE VÉGÉTALE

4.9.1 Généralité

Cet article concerne le revêtement de la totalité des talus, espaces verts, et accotements avec de la terre végétale.

Documents de référence :

- ✓ Fascicule 2 du CCTG (Terrassements généraux).
- ✓ Fascicule 35 du CCTG (Aménagements paysagers - Aires de sport et de loisirs de plein air).

4.9.2 Provenance et consistance

La fourniture de la terre végétale est laissée à la charge de l'Entrepreneur, elle proviendra soit d'une plate forme agréée par le maître d'œuvre soit du décapage préalable.

La terre végétale devra être impérativement démunie de pierres, racines, herbes et humectées avant son répannage.

4.9.3 Revêtement sur talus, fossés, bassins

Les talus, fossés, bassins et les zones prescrites par le Maître d'œuvre en cours d'exécution des travaux seront revêtus en terre végétale, sur une épaisseur moyenne de 20 cm.

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

La préparation des talus, de remblais, déblais ou buttes, et la mise en œuvre de la terre végétale seront réalisées au boteur à chenilles larges (chenille marais) dans le sens de la pente perpendiculairement à l'axe de la voie.

4.9.4 Revêtement sur accotement ou espace vert

L'entrepreneur procédera à l'approvisionnement des matériaux nécessaires à la réalisation des accotements et des espaces verts par un camion tri benne, ou par tout autre dispositif évitant le déchargement des matériaux sur la chaussée.

Pour les accotements, les matériaux seront régalez, **réglés et compactés** de façon à obtenir une pente de 3% minimum vers le fossé.

Les opérations qui suivent la mise en place de terre végétale sont les suivantes :

- ✓ Le répardage et le réglage soigné au râteau.
- ✓ Compactage à l'aide d'un cylindre léger ou d'une dame plate.
- ✓ Griffage ou hersage pour ameubler la terre.

4.10 CALAGE DES ACCOTEMENTS

Cet article concerne la mise en place de la terre végétale sur les accotements, bermes ou délaissés de voirie par rapport au niveau de la chaussée finie.

Les travaux seront réalisés mécaniquement à l'aide d'une pelle mécanique ou d'une niveleuse. Si besoin le calage peut être réalisé manuellement.

L'épaisseur moyenne sera comprise entre 10 cm et 15 cm. Une pente de 4% minimum vers les fossés sera rétablie.

Si besoin les matériaux seront stockés sur le chantier pour être réemployé, sinon ils seront évacués à la charge de l'entreprise.

Le calage des accotements comprend le balayage manuel ou mécanique de la voirie souillée si nécessaire.

4.11 ENSEMENCEMENT

4.11.1 Généralités

Documents de référence :

- ✓ Fascicule 35 du CCTG (Aménagements paysagers - Aires de sport et de loisirs de plein air).

L'engazonnement est réalisé par un semis en place.

Les surfaces revêtues en terre végétale devront être ensemencées dans un délai maximum de 2 semaines après la fin du revêtement. Dans le cas contraire, l'entrepreneur aura à sa charge tous les frais de fauchages nécessaires à un ensemencement optimum.

Certaines zones non revêtues en terre végétales devront également être engazonnées.

L'entrepreneur doit justifier auprès du maître d'œuvre la provenance des graines par la remise des étiquettes figurant sur les sacs de graines utilisées et qui portent le numéro de conditionnement ainsi que le détail des essences utilisées. Le certificat d'origine est établi conformément au règlement technique du contrôle des mélanges de semences destinées à l'engazonnement des terres non agricoles.

Après le semis, l'Entrepreneur a la responsabilité de l'entretien de l'ensemencement pendant toute la durée des travaux. Il devra, si nécessaire, procéder au réensemencement et à la réparation des parties mal venues dans les conditions

prévues par le fascicule 35 du C.C.T.G.

L'entrepreneur devra fournir et soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre une notice qui précisera, pour les zones revêtues en terre végétale et pour les zones non revêtues, le mode d'application du semis. La densité de semis sera adaptée en fonction de la nature du sol et des conditions de semis entre 25 g/m² et 50 g/m².

4.11.2 Graine pour engazonnement

A titre d'exemple le mélange pourrait contenir les graines suivantes :

- ✓ 30% de fétuque rouge,
- ✓ 30% de ray grass anglais,
- ✓ 30% de Koeleria macrantha,
- ✓ 10% de trèfle nain

Les adjuvants :

- ✓ Il faut comprendre par adjuvants les produits entrant dans la composition du mélange hydraulique et ayant pour caractéristiques principales, de fixer les graines, réduire l'évapotranspiration, réduire l'érosion en fixant les sols, se transformer en éléments assimilables par la plante.

Il sera effectué par prélèvements à la diligence du Maître d'œuvre des vérifications ou contrôles entre les mélanges utilisés et le mélange type prescrit par le Maître d'œuvre.

4.11.3 Modalités de mise en œuvre

La mise en œuvre des mélanges est réalisée à l'aide d'hydrosemoir par du personnel qualifié.

L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour réaliser les semis, quelle que soit la difficulté du terrain (déclivité des talus, éloignement des zones à ensemer par rapport aux voies d'accès, utilisation de rallonges, accessibilité aux points d'eau, présence de plantations, etc.)

Préparation du mélange hydraulique :

- ✓ Le terme mélange hydraulique s'applique à l'ensemble des produits introduits dans la cuve de l'hydrosemoir et homogénéisés par malaxage.
- ✓ Le remplissage de la cuve en eau et en produits est réalisé simultanément et en faisant fonctionner le malaxeur et le retour hydraulique de la pompe.

Mise en œuvre des semis

- ✓ L'épandage du complexe de semis ou de fertilisation, est réalisé en un seul passage, par parcours croisé du jet en adaptant des buses appropriées à la distance de projection.
- ✓ Les zones hors de portée directe du canon fixe sont traitées à l'aide de rallonges.
- ✓ Le dosage des constituants à mettre en œuvre est variable selon les zones de destination des différents mélanges. Au démarrage de chaque campagne l'Entrepreneur procède à l'étalonnage de son matériel afin d'ajuster les quantités de matières à mettre en cuve en fonction de la capacité de celle-ci.

4.11.4 Fertilisation et confortement des semis hydrauliques

Une fertilisation d'accompagnement de parachèvement et de semis complémentaire est réalisée au cours de la première année suivant le semis.

Contrôle de la végétalisation, constat de couverture et d'objectifs de résultats.

- ✓ L'entreprise s'engage à l'obtention d'un couvert végétal d'un minimum de 80% de la surface végétalisée sur terre végétale. Ces taux de couverture seront constatés, au plus tard le 6ème mois suivant la fertilisation d'accompagnement de parachèvement et le semis complémentaire. Les zones présentant un taux de couverture non conforme, devront être réensemencées.

Opérations préalables à la réception, constat de couverture.

- ✓ Pour les travaux de végétalisation par semis hydraulique, les opérations préalables à la réception auront lieu après le semis, un mois au plus tard après l'achèvement de la fertilisation d'accompagnement de parachèvement et le semis complémentaire.

Dans le mois suivant le constat de couverture, les surfaces non conformes à l'obligation de résultat sont réensemencées.

4.12 DETAILS SPECIFIQUES AU PROJET :

4.12.1 Conditions géotechniques de mise en œuvre des structures de chaussées

Les structures de chaussées doivent être réalisées en tenant compte :

de la présence d'une **nappe**, imposant un contrôle permanent de l'humidité du fond de forme ;

de la **sensibilité hydrique** des sols nécessitant une mise en œuvre dans des conditions météorologiques favorables

des risques de **dégradation de la portance** en cas de pluie ou de surcharge par les engins ;

de la nécessité de garantir, pour la couche de forme, une **portance minimale EV2 $\geq$ 50 MPa** et un rapport EV2/EV1 < 2,2 conformément au GTR et à la G2PRO.

L'entreprise devra prendre toutes dispositions pour maintenir la qualité mécanique des couches successives jusqu'à réception par la maîtrise d'œuvre.

Les terrassement (hors inclusions de renforcement) ne devront excéder 30 cm par rapport au TN sur la partie haute.

4.12.2 Exigences sur la couche de forme (GNT 0/31.5 – épaisseur 50cm)

La couche de forme doit être réalisée :

en **GNT 0/31,5** conformément au DPGF (postes 4.2 et 10.4) ;

en couches successives de 20 cm compactées à **100 % OPN** minimum ;

en respectant les conditions de teneur en eau optimale OPN $\pm$ 2 % ;

avec un appareillage d'épandage limitant les ségrégations.

Essais obligatoires :

un essai PF2 tous les **500 m²**,

essais dynaplaque ou plaque de chargement : EV2 $\geq$ 50 MPa, EV2/EV1 < 2,2,

vérification de l'épaisseur par sondage/coupe.

4.12.3 Dispositions particulières liées à l'humidité du site

En cas de pluie, stagnation d'eau ou remontée de nappe :

la mise en œuvre des couches de forme et des enrobés est **interdite** ;

un **cloutage** ou renforcement temporaire de la plate-forme pourra être exigé ;

toute zone dégradée devra être reprise **aux frais de l'entreprise**.

Aucun enrobé ne sera appliqué sur un support humide ou non conforme.

4.12.4 Structure de voirie courante

La structure minimale, décrite au DPGF (postes 4.4, 4.5), comprend :

- Couche d'accrochage

Type C60B5 ou équivalent,

400 g/m².

- Grave bitume GB3 0/14 – épaisseur 16 cm (2 couches) pour la zone d'entrée et sortie de site + zone d'exploitation intérieure uniquement.

Conformité aux spécifications NF EN 13108-1,

Taux de creux conforme au type GB3,

Compactage densité 97 % min.

- Enrobé BBSG 0/14 – épaisseur 7 cm (postes 4.6, 10.8)

Liant modifié,

Classe de trafic T2/T3,

Mise en œuvre au finisseur,

Température mini de mise en œuvre : 130°C.

4.12.5 Béton désactivé

Cheminement piéton et abords du bâtiment :

épaisseur minimale 15 cm,

béton C30/37 XF1,

treillis ST25C,

finition désactivé.

Joint de dilatation tous les 20 m et en périphérie sciage normatif tous les 10 M².

Béton de fond gris avec utilisation de pierre calcaire de petites tailles

4.12.6 Géogridde de renforcement

Dans le cadre du renforcement de la voirie, une géogridde sera mise en œuvre :

posée sur la couche de forme,

résistances minimales : 30 à 50 kN/m selon spécification fabricant,

chevauchement minimal : 50 cm,

interdiction de circuler dessus avant enrobés.

4.12.7 Structure spécifique voirie existante

Selon DPGF postes 10.1 → 10.14, la structure du renforcement comprend :

1. Rabotage de la chaussée – 5 cm

évacuation des fraisats,

nettoyage du support.

4. Grave bitume GB3 0/14 – 10 cm (poste 10.8)

deux passes successives,

relevés d'épaisseur.

5. Couche d'accrochage (poste 10.9)

conforme à NF EN 13808.

6. Enrobé BBSG 0/14 – 7 cm (poste 10.11)

compactage densité $\geq 97\%$,

joints longitudinaux thermosoudés.

4.12.8 Raccordement aux voiries existantes

Les raccords devront :

présenter une pente maximale de reprise de 5 %,

inclure une gravure de 5 cm minimum pour réaliser le joint d'accrochage,

être réceptionnés avec contrôle visuel + règle de 3 m.

4.12.9 Conditions d'application des enrobés

Les enrobés ne pourront être exécutés que si :

température de l'air $\geq 5^{\circ}\text{C}$,

support sec et propre,

absence de pluie, de vent fort ou d'humidité excessive.

Toute zone présentant :

fissures,

ségrégation,

manque de compaction,

pente non conforme,

sera refaite aux frais de l'entrepreneur.

4.12.10 Contrôles et essais obligatoires

Sur les couches granulaires :

PF2 tous les 500 m²

Contrôle épaisseur par carottage ou fouille contrôlée

Plaque dynamique type Light Falling Weight Deflectometer (LFWD) sur demande MOE

4.12.10 Inclusion rigide de renforcement de sol :

Un renforcement de sol par inclusions rigides sera réalisé sous les deux rampes d'accès, d'une superficie respective d'environ 350 m² et 200 m², compte tenu de la faible portance des sols en place et de la présence d'horizons saturés identifiés dans l'étude géotechnique G2-.

Le procédé retenu pourra être de type inclusions rigides en béton, colonnes à module contrôlé (CMC) ou technique équivalente justifiée par l'entreprise spécialisée.

Les inclusions devront être ancrées dans l'horizon porteur constitué par les argiles sablo-graveleuses raides rencontrées à partir de 3,0 à 4,0 m de profondeur environ, conformément aux conclusions géotechniques.

L'entreprise devra fournir une note de calcul géotechnique complète comprenant :

- hypothèses de charges prises en compte,
- modèle de sol retenu,
- justification aux états limites (ELU / ELS),
- justification des tassements admissibles,
- maillage proposé des inclusions,
- profondeur d'ancrage,
- vérification du risque de poinçonnement,
- prise en compte des éventuels frottements négatifs.

Les inclusions seront réalisées selon un maillage adapté aux charges et aux contraintes d'exploitation, la maille maximale ne pouvant excéder 3,00 m x 3,00 m sauf justification spécifique.

Un matelas de répartition en matériau granulaire insensible à l'eau d'épaisseur minimale 0,50 m sera mis en œuvre au-dessus des têtes d'inclusions, conformément aux recommandations géotechniques, avant réalisation de la structure de chaussée.

La structure de chaussée prévue comprendra :

- 25 cm de GNT complémentaire,
- 10 cm de grave bitume,
- 7 cm de BBSG 0/14 au liant modifié.

Des essais de contrôle (enregistrement des paramètres de forage, contrôle béton, essais de chargement ou équivalent) seront réalisés conformément aux règles professionnelles en vigueur.

Le dimensionnement définitif relève de la mission d'exécution de l'entreprise spécialisée (mission G3 au sens de la norme NF P 94-500).

4.12.11 béton pour plate-forme stockage TC:

– Support et réglage préalable

Le support devra présenter une portance minimale conforme aux prescriptions géotechniques du projet. Un réglage préalable sera réalisé par mise en œuvre d'un mortier fin ou d'une couche de réglage permettant d'obtenir une planéité et une altimétrie conformes aux plans avant coulage du béton.

Tout support insuffisamment porteur ou dégradé sera repris avant bétonnage.

– Caractéristiques du béton

Le béton sera :

Dosage minimum : **350 kg/m³**

Classe de résistance : **C25/30 minimum**

Classe d'exposition adaptée aux conditions extérieures (XC4 minimum, XF1 si risque gel/dégel)

Granulats conformes aux normes en vigueur

La formulation devra être adaptée aux conditions climatiques du chantier.

– Épaisseur et structure

La dalle aura une **épaisseur minimale de 30 cm** (à ajuster selon note de calcul), dimensionnée pour reprendre :

les charges ponctuelles des pieds de conteneurs,

les charges roulantes des engins (charges à l'essieu élevées),

les efforts de freinage et de giration.

Le ferrailage sera dimensionné par note de calcul et comprendra au minimum :

une double nappe de treillis soudé type ST25C ou équivalent,

renforts complémentaires aux zones de forte sollicitation,

enrobage minimum 4 cm.

L'entreprise devra fournir la note de calcul justificative.

– Traitement de surface

La surface recevra un **durcisseur minéral quartzé** par saupoudrage mécanique, incorporé dans la couche superficielle du béton frais. La finition sera réalisée à l'hélicoptère afin d'obtenir :

une surface fermée et dense,

une forte résistance à l'abrasion,

une planéité compatible avec le stockage de conteneurs,

une durabilité accrue.

– Joints

Des joints de retrait sciés seront réalisés dans un délai compatible avec la prise du béton, selon un calepinage adapté à la géométrie de la dalle (maillage régulier).

Les joints de dilatation périphériques seront réalisés contre les ouvrages existants.

Les arêtes seront protégées afin de limiter l'écaillage sous trafic.

– Cure et contrôles

Une cure immédiate sera mise en œuvre après finition (produit de cure ou méthode équivalente).

Les contrôles comprendront :

vérification de l'épaisseur,

contrôle visuel des parements,

vérification de la planéité,

bons de livraison béton et conformité clas

5. LIVRE 5 – ASSAINISSEMENT EU EP

Ce livre traite les travaux de collecte et traitement des eaux pluviales :

- ✓ La provenance des matériaux.
- ✓ Les fouilles.
- ✓ La pose de canalisations en béton armé série 135 A minimum
- ✓ La pose de canalisations en PEHD CR4 et CR8.
- ✓ Les têtes de sécurités sur canalisation.
- ✓ Les ouvrages d'assainissement : regards, grilles d'égouts, ouvrages coulés sur place...
- ✓ Les accessoires en fontes ductile, en acier ou alliage en aluminium.
- ✓ Les bordures et caniveaux préfabriqués.
- ✓ Les fossés : curage ou création...
- ✓ Les bétons pour des ouvrages hydrauliques.

L'entrepreneur exécutera tous les travaux de « collecte et traitement des eaux » profond et superficiel, projetés sur les plans du DCE, et tous ceux qui s'avéreront nécessaires en plus pour assurer un bon drainage des fonds de décaissement, des pieds de déblais, des bases des remblais, et l'écoulement superficiel des eaux de la plate-forme.

Étapes de l'exécution des ouvrages d'assainissement

Les ouvrages d'assainissement seront réalisés de l'aval vers l'amont, sauf prescriptions contraires données par le Représentant de la Maîtrise d'Œuvre.

L'emplacement des canalisations sera conforme aux indications données par le plan général. Ces dispositions pourront être adaptées avec l'accord du Représentant de la Maîtrise d'Œuvre en fonction des informations qui auront pu être recueillies sur place ou révélées par les sondages et les fouilles réalisés, notamment en ce qui concerne l'emplacement exact d'ouvrages existants et la nature du sol.

5.1 PROVENANCE DES MATÉRIAUX ET ESSAIS PANDA

Les provenances des constituants autres que celles définies dans le tableau ci-dessous doivent être soumises à l'agrément du Maître d'œuvre pendant la période de préparation du chantier.

Des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le Maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et si l'Entrepreneur les a soumis dans son offre à l'accord du Maître d'œuvre. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenances différentes sont alors stockés séparément.

Pour les matériaux mis en œuvre dans les ouvrages en béton armé, se reporter au fascicule 65 du C.C.T.G. (fascicule spécial n° 85-30 bis). Les autres matériaux auront les provenances désignées ci-après.

Dans le cadre du contrôle du compactage des remblais de tranchée, des essais de type PANDA (pénétromètre dynamique léger) seront réalisés afin de vérifier la qualité de mise en œuvre des matériaux et l'atteinte des objectifs de portance.

Les essais seront effectués conformément aux recommandations géotechniques et aux normes en vigueur relatives aux pénétromètres dynamiques légers.

Les contrôles porteront notamment sur :

- la compacité des matériaux de remblai,
- l'homogénéité du compactage sur toute la hauteur de tranchée,
- l'absence de zone molle ou insuffisamment compactée.

La fréquence minimale des essais sera de :

- un essai tous les 50 mètres linéaires de tranchée,
- et un essai complémentaire à chaque changement de nature de sol ou de matériau,
- ainsi qu'aux abords des ouvrages (regards, chambres, traversées).

Les résultats devront démontrer la conformité aux objectifs de portance fixés au marché (EV2, AR1, IPI ou exigences spécifiques du GTR selon destination).

En cas de non-conformité, l'entreprise devra procéder à la reprise des zones défailtantes (décompactage, remplacement de matériau, recompaction) jusqu'à obtention des performances requises, sans incidence financière pour le maître d'ouvrage.

Les essais devront démontrer une continuité de portance compatible avec la classe de trafic prévue et éviter tout risque de tassement différentiel sous chaussée

Les procès-verbaux d'essais seront intégrés au dossier des ouvrages exécutés

NATURE DES MATÉRIAUX	PROVENANCE
COLLECTE ET ÉVACUATION DES EAUX	
Béton et mortier	Usines et fournisseurs proposés par l'entrepreneur et agréés par le Maître d'œuvre
Éléments préfabriqués en béton : tuyaux, regards, têtes ...	Usines et fournisseurs proposés par l'entrepreneur et agréés par le Maître d'œuvre
Canalisations PEHD	Usines et fournisseurs proposés par l'entrepreneur et agréés par le Maître d'œuvre
Sables pour lit de pose des canalisations	Carrière ou gisement alluvionnaire proposés par l'entrepreneur et agréés par le Maître d'œuvre.
Sables et granulats pour mortiers et béton	Carrière ou gisement alluvionnaire proposés par l'entrepreneur et agréés par le Maître d'œuvre.
Sables pour les noues d'infiltration	Carrière ou gisement alluvionnaire proposés par l'entrepreneur et agréés par le Maître d'œuvre.

5.2 FOUILLES

5.2.1 Généralités

Sont considérées comme fouilles dans ce livre du C.C.T.P., tous les déblais exécutés au droit des ouvrages d'assainissement.

Les fonds de fouilles seront réceptionnés par le Maître d'œuvre avant tout coulage de béton. Sauf autorisation expresse du Maître d'œuvre, ils ne devront pas rester exposés à l'air et aux intempéries plus de vingt quatre (24) heures. Le béton de propreté devra être mis en place dès réception du fond de fouille.

Les matériaux en provenance des fouilles, s'ils sont de bonne qualité, seront stockés pour être ultérieurement réutilisés en comblement de fouilles.

Dans le cas contraire, les matériaux impropres seront évacués en dépôt définitif sur le chantier, à l'endroit défini par le Maître d'œuvre.

5.2.2 Exécution des fouilles

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

Elles seront exécutées par des matériels laissés à l'initiative de l'Entrepreneur mais qui devront être agréés par le Maître d'Œuvre.

Dans le cas d'utilisation de pelles à godet, celui-ci devra avoir des dimensions compatibles avec la largeur minimale nécessaire à la réalisation de l'ouvrage.

Les déblais des fouilles, seront traités comme les déblais issus des travaux de terrassement : cf. livre 3 du présent C.C.T.P.

Les fonds de fouilles seront maintenus à sec en permanence par gravité ou pompage éventuel. Aucun rejet direct d'eau chargée en fines ne sera autorisé dans les cours d'eau.

Les fouilles d'une profondeur supérieure à 1,30 m seront soit blindées soit talutées avec une pente compatible avec la nature des terrains. L'Entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'œuvre la solution qu'il se propose de mettre en œuvre.

Dans le cas de fouilles de tranchées d'une profondeur supérieure à 4 m, l'Entrepreneur devra réaliser des pré fouilles dont le mode d'exécution devra être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les fonds de fouilles seront énergiquement damés et réglés. Le cas échéant, les fouilles pour pose de tuyaux comporteront à l'emplacement des joints, des niches de façon à ce que les tuyaux portent sur toute leur longueur et non sur les épaulements pour joints.

5.2.3 Épuisements, rabattement de la nappe et pompages pour fouilles

L'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre les marques, types, caractéristiques, âge et nombre des matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la vidange des fouilles, l'étanchement de leurs parois et le complet épuisement des eaux souterraines et d'infiltration, ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues. Ces dispositions devront être telles que tous les ouvrages soient exécutés à sec.

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).

Tous les frais résultant des épuisements en permanence des eaux souterraines seront à sa charge.

L'Entrepreneur aura également à sa charge l'épuisement, le détournement des eaux pluviales et de ruissellement.

Il devra prendre toutes dispositions pour que les servitudes d'écoulement existantes soient convenablement assurées pendant et après les travaux. Il est également tenu d'avoir sur le chantier ou à sa disposition tous les moyens d'épuisement nécessaires.

L'exécution de ces travaux sera soumise aux dispositions particulières ci-après :

- ✓ La cote à laquelle doit être maintenu le rabattement doit être inférieure d'au moins 0,50m à celle du fond de fouille,
- ✓ Les épuisements ne pourront être arrêtés que quand les fouilles auront été remblayées et que les bétons auront fait leur prise,
- ✓ L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre, les marques, types, caractéristiques, âge et nombre des matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la vidange des fouilles, l'étanchement de leurs parois et le complet épuisement des eaux souterraines, ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires où elles pourraient être reçues. Il remettra au maître d'œuvre un programme des travaux.
- ✓ Il n'est pas fixé de débit permanent maximal contractuel d'épuisement.

L'obligation faite à l'Entrepreneur par l'article 33 du fascicule N° 70 du C.C.T.G. d'avoir sur le chantier ou à sa disposition une pompe ou un groupe de pompe d'épuisement d'une puissance supérieure à 10kw est étendue à chacune des parties du chantier lorsque des travaux y sont exécutés simultanément.

Dans le cas d'inefficacité constatée dans le fonctionnement du rabattement de nappe, l'Entrepreneur sera tenu de s'assurer à ses frais du concours sur le chantier d'un spécialiste hautement qualifié et agréé par le maître d'œuvre.

Tout le matériel défaillant devra être remplacé dans les moindres délais.

Lors des rabattements dans des sols hétérogènes où les pointes filtrantes risquent de rencontrer des sols cohérents non drainant, il conviendra d'assurer la continuité de la colonne de drainage en prévoyant la mise en place des pointes filtrantes dans des trous exécutés préalablement et un remplissage latéral de sable ou de gravillons.

5.2.4 Contrôles et réception du fond de fouille

Les fonds de fouilles seront réceptionnés par le Maître d'Œuvre. Ils devront vérifier les caractéristiques suivantes :

- ✓ $EV2 > 30 \text{ MPA}$,
- ✓ $DENSITE > 95 \% \text{ de l'OPTIMUM PROCTOR NORMAL}$.

Les niveaux des fonds de fouilles devront respecter les cotes théoriques, avec une tolérance de ± 3 cm. En plan, la fouille sera réalisée avec une tolérance de ± 5 cm.

5.2.5 Remblaiement des fouilles

5.2.5.1 Provenance et qualité des matériaux

Les matériaux utilisés pour le remblaiement des fouilles ne devront pas être sensibles à l'eau. Ils proviendront de matériaux d'apport fournis par l'Entreprise et soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. La dimension des plus gros éléments ne devra pas être supérieure à 80 mm.

5.2.5.2 Mise en œuvre

Le remblaiement des fouilles sera exécuté par couche de vingt centimètres (0,20 m) d'épaisseur.

Chaque couche sera méthodiquement compactée avec un engin mécanique à l'exception de la première couche située au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.

Le remblaiement et le compactage seront effectués suivant les dispositions du guide de remblayage des tranchées (note du S.E.T.R.A.-LCPC).

Les remblaiements des fouilles, contigus aux ouvrages réalisés en place, seront exécutés de manière à ne causer ni déplacement de maçonnerie autre que les flèches élastiques, ni dommages à celles-ci.

A cet effet, pendant toutes les phases intermédiaires de remblaiement, dans les limites des niveaux définitifs :

- ✓ Les différences de niveau des remblais de part et d'autre d'une même maçonnerie ou entre deux points quelconques situés sur le pourtour d'une maçonnerie (poteau ou colonne enterrée) ne devront en aucun moment excéder cinquante (50) centimètres.
- ✓ Ces remblais contigus aux maçonneries seront compactés de telle sorte que leur densité soit au moins égale à quatre vingt quinze (95) pour cent de la densité sèche de l'O.P.N., la moyenne des densités sèches devra au moins être égale à la densité sèche correspondant à l'O.P.N.
- ✓ La plage de teneur en eau du matériau compacté sera celle qui permettra de concilier portance et densité. Elle sera proposée par l'Entrepreneur pour chaque nature de matériau.
- ✓ Dans le cas où la teneur en eau serait hors de cette plage, l'Entrepreneur devra la corriger conformément à l'article 12 du paragraphe 4.1 du fascicule 22 du C.P.C.

5.2.5.3 Contrôles et réception

Les remblaiements des fouilles devront répondre aux prescriptions suivantes à tous les niveaux :

- ✓ Essai de plaque : EV2 > 60 MPA,
- ✓ Densité > 95 % de l'OPTIMUM PROCTOR NORMAL.

5.3 CANALISATIONS EN BÉTON ARMÉ OU EN PEHD

5.3.1 Provenance, qualité et préparation

5.3.1.1 Canalisation en béton armé

Les prescriptions relatives aux qualités et essais des divers produits seront conformes aux spécifications du fascicule 70 du C.C.T.G. ainsi qu'à la norme NFP 16-341.

La série utilisée sera au minimum « 135 A ». Son choix sera déterminé à l'issue des études d'exécution établies par l'Entreprise. La charge minimale de rupture par écrasement est fixée à 8 100 daN,

Le diamètre nominal $\varnothing$ 300 à $\varnothing$ 1800 mm est indiqué sur les plans contractuels du présent dossier.

Les canalisations proviendront d'usines ayant un agrément ministériel pour la catégorie utilisée. Chaque tuyau portera une marque indélébile conforme à la norme NF EN 476 mentionnant :

- le nom du fabricant ou de l'usine,
- la classe ou série du tuyau,
- la date de fabrication,
- la date à partir de laquelle il peut être mis

en œuvre. Les canalisations seront à collet avec joint

à bague d'étanchéité.

Les canalisations seront réceptionnées sur le chantier par le Maître d'œuvre. L'Entrepreneur devra fournir toutes les indications concernant la provenance de ces produits.

5.3.1.2 Canalisation en PEHD

Les prescriptions relatives aux qualités et essais des divers produits pour canalisations en PEHD seront conformes aux spécifications de la norme NF P16-352.

La série utilisée sera du CR4 sous accotements (non circulés) et talus et du CR8 sous chaussées, BAU et BDD. Son choix sera déterminé à l'issue des études d'exécution établies par l'Entreprise.

La charge minimale de rupture par écrasement est fixée à 8 100 daN,

Les canalisations seront réceptionnées sur le chantier par le Maître d'œuvre. L'Entrepreneur devra fournir toutes les indications concernant la provenance de ces produits.

5.3.1.3 Matériaux de remblais des tranchées de Canalisations

5.3.1.3.1 Sable pour lit de pose

Ce sera un sable non organique d'indice de plasticité non mesurable. Équivalent de sable supérieur à 35.

5.3.1.3.2 Matériaux de remblais des tranchées de canalisations

Les tranchées sous chaussées seront remblayées en grave fournie par l'entreprise (matériaux de type « D1, D2, B1 » selon le GTR de 1992) puis en matériaux de chaussée.

Les tranchées latérales seront remblayées soit :

- ✓ En matériaux du site, compactables à l'OPN.
- ✓ En grave fournie par l'entreprise (matériaux de type « D1, D2, B1 » selon le GTR de 1992) jusqu'à 10 cm au dessus de la canalisation puis, en matériaux du site.

Les remblais au contact des tuyaux seront expurgés de tous les gros éléments, conformément à l'article 59.2 du fascicule 70 du C.C.T.G.

Les tranchées des canalisations PEHD mises en œuvre en descentes d'eau seront remblayées avec les matériaux du site et recouvertes de terre végétale.

5.3.2 Mise en œuvre

5.3.2.1 Dimension des fouilles pour pose des canalisations et drains

La largeur minimale des tranchées pour pose des canalisations et drains est fixée dans le tableau ci-dessous :

✓ Canalisation Ø200	0,40
✓ Canalisation Ø315	0,70
✓ Canalisation Ø300	0,70
✓ Canalisation Ø400	0,80
✓ Canalisation Ø500	0,90
✓ Canalisation Ø600	1,20
✓ Canalisation Ø800	1,50

Au dessus des tranchées de pose des canalisations, il pourra être réalisé un déblai provisoire afin de limiter la hauteur des blindages. Ce déblai sera à la charge de l'Entreprise.

L'Entrepreneur pourra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre un mode de réalisation différent des déblais nécessaires à la pose des canalisations, sur toute ou partie de sa longueur.

Toutefois, l'ensemble des frais supplémentaires (remblais, déblais provisoires, épaissements, etc.) qui pourraient en résulter seront entièrement à sa charge, et ne pourront donner lieu à aucun aménagement du prix rémunérant les tranchées au mètre linéaire de canalisation.

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 de tranchée par installations de ponts ou passerelles.

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions utiles, pour empêcher l'éboulement des parois dans les conditions définies par l'arrêté du Ministre du Travail au 1er Juillet 1964 (J.O. du 6 Juillet) et les dispositions générales annexées à cet arrêté ou toute nouvelle réglementation. Il prendra toutes mesures en vue d'assurer la sécurité du personnel.

Sa responsabilité en la matière fait notamment l'objet du décret N° 65.48 du 8 Janvier 1965 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du titre II du Code du Travail dont l'application est précisée par circulaires du Ministre du Travail des 29 Mars et 6 Mai 1965 (J.O. du 29 Mars et 21 Mai 1965).

Il précisera dans une note annexe le blindage qu'il prévoit de mettre en œuvre.

Il est rappelé que les tranchées ou fouilles supérieures à 1,30 m doivent faire l'objet d'étalement.

La nature des étais sera choisie de manière à prévenir tout flambage. Le serrage ou calage devra être suffisamment efficace pour éviter que l'étais ne chasse sous les efforts de poussée du blindage ou sous l'effet des chocs.

Le procédé retenu pourra être un procédé par panneaux métalliques. Le blindage proposé sera obligatoirement jointif.

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

5.3.2.2 Pose des canalisations en béton armé

Les tuyaux seront posés conformément aux prescriptions du cahier des ouvrages types d'assainissement et des plans d'exécutions du dossier et aux spécifications du fascicule n°70 du C.C.T.G.

La manutention et la pose devront respecter les recommandations du fabricant. Les éléments devront être emboîtés, l'extrémité mâle orientée vers l'aval.

Lorsque les tuyaux sont situés dans les remblais généraux à construire, ces derniers seront d'abord constitués et compactés jusqu'à une hauteur voisine de celle prévue pour la génératrice supérieure du tuyau.

5.3.2.2.1 Lit de pose

Le lit aura une épaisseur minimum de 10 cm sous les collerettes des tuyaux. La largeur du lit correspondra à celle de la fouille.

Le lit de pose sera compacté jusqu'au niveau de la génératrice inférieure du tuyau.

5.3.2.2.2 Remblaiement des tranchées

Les remblais seront exécutés par couche de vingt (20) centimètres d'épaisseur et compactés méthodiquement. La densité sèche en place devra atteindre au moins quatre vingt quinze pour cent (95 %) de la densité sèche de l'O.P.N. du matériau utilisé.

Cette densité sera portée à cent pour cent (100 %) si la canalisation est implantée sous voie circulée.

A défaut d'un compactage suffisant, l'Entrepreneur sera tenu de remplacer la dernière couche de remblai par une couche de béton de trente (30) centimètres d'épaisseur.

5.3.2.3 Pose des canalisations en PEHD

5.3.2.3.1 Cas général – Canalisations sous parties circulées (chaussées, BAU, BDD, ...)

Les conditions de mise en œuvre sont identiques à celles définies pour les canalisations en béton armé (cf. article «5.3.2.2 » du présent C.C.T.P.

Les conduites mises en œuvre seront de la classe CR8 et éventuellement enrobées de béton en cas de couverture insuffisante.

Elles seront posées sur un lit de sable propre de 10 cm d'épaisseur placé en fond de fouille et fourni par l'Entrepreneur.

Avant emboîtement, les abouts des canalisations seront contrôlés et nettoyés. La pose et la mise à joint seront faites suivant les prescriptions du fabricant.

Pour le réglage des canalisations, l'emploi du niveau de maçon est interdit.

Une fois les joints exécutés, l'Entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour que les canalisations, au moment du remblayage, ne puissent être dérangées de leur position.

5.3.2.3.2 Canalisations sous parties non circulées (talus, accotements, ...)

Les conduites en PEHD seront posées conformément aux plans des ouvrages types d'assainissement.

Dans le cas de pose en tranchées, les conditions de mise en œuvre sont identiques à celles définies pour les canalisations en béton armé (cf. article «5.3.2» du présent C.C.T.P.)

Dans le cas de pose sous talus des remblais, la conduite devra, au minimum être recouverte par l'épaisseur de terre végétale d'environ 20 cm. Sa position dépendra également du raccordement à l'ouvrage amont.

Avant emboîtement, les abouts des canalisations seront contrôlés et nettoyés. La pose et la mise à joint seront faites suivant les prescriptions du fabricant.

Pour le réglage des canalisations, l'emploi du niveau de maçon est interdit.

Une fois les joints exécutés, l'Entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour que les canalisations, au moment du remblayage, ne puissent être dérangées de leur position.

5.3.2.4 Protection des canalisations

Dans le cas où la circulation de chantier devra passer sur une conduite d'assainissement, l'Entrepreneur devra protéger la conduite par la mise en œuvre d'un cavalier de protection.

Le plan de principe est proposé dans les plans des ouvrages types d'assainissement. Il comprend notamment :

Un remblai de blocage (grave 0/40) enveloppant la canalisation avec les caractéristiques suivantes :

- ✓ Couverture minimum de 60 cm sur les collerettes des conduites.
- ✓ Largeur supérieure (sur couverture) = 2 fois le diamètre de la conduite.
- ✓ Pentes des talus à 1/1.

Un remblai courant (matériaux pour remblais techniques) enveloppant le cavalier avec les caractéristiques suivantes :

- ✓ Couverture minimum de 60 cm sur le remblai de blocage.
- ✓ Pentes pour circulation des engins à 1/6.

La réalisation (toutes fournitures et mise en œuvre) des cavaliers de protection est rémunérée à l'Entrepreneur dans les prix de canalisations.

5.3.3 Contrôle et réception

Les tolérances suivantes devront être respectées :

- ✓ Implantation en plan : +/- 5 cm
- ✓ Altitude du fil d'eau : +/- 1 cm
- ✓ Écart angulaire entre 2 tuyaux : selon normes et

agrément du fabricant. La fouille et le fond de fouille seront réceptionnés avant mise en œuvre du lit de pose.

Le lit de pose sera réceptionné avant pose des tuyaux.

Les tuyaux seront réceptionnés avant remblaiement.

5.4 CANALISATION EN FONTE

Les canalisations fonte seront conformes aux spécifications techniques et aux caractéristiques définies dans le fascicule 70 du CCTG.

Les canalisations seront en fonte ductile type assainissement de 6 ml de longueur avec revêtement intérieur au ciment centrifugé et revêtement extérieur protecteur.

Les joints seront en caoutchouc conforme à la norme NF EN 681-1.

5.5 TÊTE SUR CANALISATION

5.5.1 Généralités

Cet article concerne toutes les têtes sur canalisation, préfabriquées ou coulées en place :

- ✓ Tête maçonnée (Élément Technique d'alimentation) arrivant dans les bassins,
- ✓ Tête maçonnée sur canalisation perpendiculaire au fossé,
- ✓ Tête de sécurité,

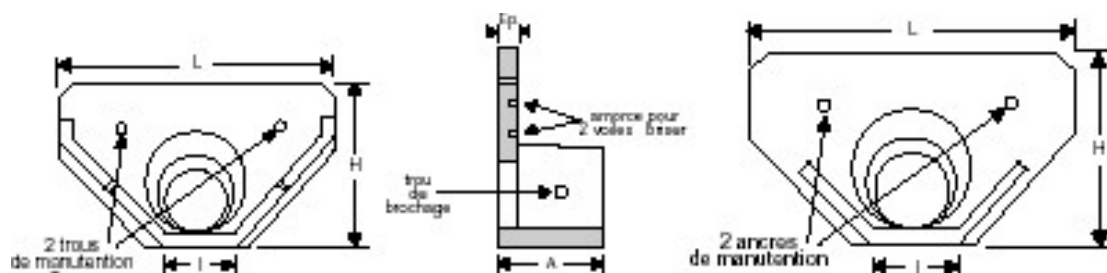
5.5.2 Tête de pont - provenance et qualité

Ces ouvrages de tête seront réalisés conformément aux plans des ouvrages types d'assainissement du dossier et aux prescriptions du fascicule 70 du C.C.T.G. et devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

5.5.3 Tête de sécurités et têtes de ponts

En particulier les têtes de pont et les têtes d'aqueduc de sécurité seront conformes au schéma suivant :

Tête de pont



5.5.4 Mise en œuvre

L'Entrepreneur remettra au visa du Maître d'œuvre les notes de calculs, les plans de ferrailage, les modalités de mise en œuvre pour chaque type de tête.

La réalisation des fouilles se fera conformément aux spécifications des articles «5.2» du présent C.C.T.P.

Les ouvrages coulés en place se feront en béton C30/37. Les bétons seront vibrés et resteront brut de décoffrage.

Les travaux de raccordements aux collecteurs sont inclus dans le prix de réalisation de la tête. Le lit de pose sera un béton C16/20.

5.5.5 Contrôle et réception

Les tolérances suivantes devront être respectées :

- ✓ Implantation en plan : +/- 5cm
- ✓ Altitude du fil d'eau : +/- 0,5cm

Le contrôle des bétons sera réalisé conformément aux prescriptions du fascicule 65 du C.C.T.G.

5.6 OUVRAGE D'ASSAINISSEMENT

5.6.1 Généralités

Cet article concerne tous les regards sur canalisation, préfabriqués ou coulés en place :

- ✓ Des regards à grille,
- ✓ Des regards tampon avec grille et avaloir,
- ✓ Des regards de visite sur canalisations,
- ✓ Des regards spéciaux, ouvrages maçonnés...
- ✓ Des regards brise charge,

- ✓ Des ouvrages de régulation, ...

5.6.2 Provenance et qualité

Ces ouvrages seront réalisés conformément aux plans des ouvrages types d'assainissement du dossier et aux prescriptions du fascicule 70 du C.C.T.G. et devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les éléments de fond de regard en fonte devront respecter les normes en vigueur (normes NF EN 476 et NF EN 877) et faire l'objet de certifications NF-SP.

Les caractéristiques éléments de fond de regard en fonte, les fournisseurs et modes d'approvisionnement seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

5.6.3 Mise en œuvre

L'Entrepreneur remettra à l'agrément du Maître d'œuvre les notes de calculs, les plans de ferrailage, les modalités de mise en œuvre pour chaque type d'ouvrage.

La réalisation des fouilles se fera conformément aux spécifications des articles «5.2» du présent

C.C.T.P. Le lit de pose sera un béton C16/20.

5.6.4 Les éléments préfabriqués

Provenant d'usines porteront une marque indélébile mentionnant :

- ✓ Le nom du fabricant ou de l'usine.
- ✓ La classe ou série de l'élément.
- ✓ La date de fabrication.
- ✓ La date à partir de laquelle il peut être mis en œuvre.

La manutention et la pose des éléments devront respecter les recommandations du fabricant. Les éléments seront à emboîtement avec joint d'étanchéité.

Les éléments seront réceptionnés sur le chantier par le Maître d'œuvre. L'Entrepreneur devra fournir toutes les indications concernant la provenance de ces produits.

5.6.5 Les ouvrages coulés en place

Les ouvrages se feront en béton C30/37. Les bétons seront vibrés et resteront brut de décoffrage.

Les travaux pour les ouvrages coulés en place comprennent :

- ✓ La fourniture et la mise en place des chaises.
- ✓ Les fouilles et l'évacuation des matériaux en surcharge ou dépôt.
- ✓ Le béton de propreté.
- ✓ Le béton armé pour les parois horizontales et verticales (y compris armatures HA).
- ✓ La fourniture, la construction des couronnements et la pose des tampons en fonte ductile et grilles, série lourde, avec cadre correspondant.

- ✓ Les sujétions de perçage, de raccordements aux collecteurs et caniveaux à fente ou autres ouvrages, et de réglage du fil d'eau.
- ✓ Le remblaiement et la remise en état des abords et toutes sujétions de pose de blindage et d'épuisements.

Les travaux de raccordements aux collecteurs sont inclus dans le prix de réalisation de l'ouvrage.

5.6.6 Contrôle et réception

Les tolérances suivantes devront être respectées :

- ✓ Implantation en plan : +/- 5 cm
- ✓ Altitude du fil d'eau : +/- 0,5 cm
- ✓ Altitude du tampon : +/- 1 cm

Le contrôle des bétons sera réalisé conformément aux prescriptions du fascicule 65 du C.C.T.G.

5.7 ACCESSOIRES EN FONTE DUCTILE, ACIER OU ALLIAGE ALUMINIUM.

5.7.1 Généralités

Il s'agit des cadres, grilles tampons, avaloirs, canalisations aciers, ...

5.7.2 Provenance et qualité

Ces éléments en fonte ductile doivent être conformes à la norme NFP 98-311 et de classe adaptée à leur emploi :

- ✓ Classe B (125 kN minimum): trottoirs, zones piétonnes et espaces verts.
- ✓ Classe C (250 kN minimum): zones accessibles à la circulation qui s'étend au maximum à 0,5 m de la voie circulée et à 0,2 m sur le trottoir (caniveaux, accotements, trottoirs).
- ✓ Classe D (400 kN minimum): voies de circulation, B.A.U., aires de stationnement, rues piétonnes.

5.8 MISE A LA COTE DÉFINITIVE D'OUVRAGE EXISTANT

L'entrepreneur devra repérer sur le terrain ou sur plan, les emplacements exacts des ouvrages concernés avant la pose des enrobés.

Pour la mise à niveau, l'entrepreneur devra :

- ✓ Découper soigneusement les enrobés.
- ✓ Remonter les ouvrages à la cote de la chaussée.
- ✓ Caler l'ensemble à l'aide de béton.

Le rattrapage cadre - enrobé se fera au mortier plastique à temps de durcissement rapide sans retrait ni expansion.

Après exécution et pour éviter toute détérioration pendant la durée de prise du ciment, l'entrepreneur devra mettre en place une signalisation individuelle pour empêcher toute circulation sur ces ouvrages.

5.9 MISE A NIVEAU DE BOUCHE A CLÉ

L'entrepreneur devra repérer sur le terrain ou sur plan, les emplacements exacts des bouches concernés avant la pose des enrobés.

Pour la mise à niveau, l'entrepreneur devra :

- ✓ Découper soigneusement les enrobés.
- ✓ Remonter ou rabaisser les ouvrages à la cote de la chaussée.
- ✓ Caler soigneusement la bouche et rattraper l'ensemble.

Le rattrapage se fera au mortier plastique à temps de durcissement rapide sans retrait ni expansion.

Après exécution et pour éviter toute détérioration pendant la durée de prise du mortier, l'entrepreneur devra mettre en place une signalisation individuelle pour empêcher toute circulation sur ces ouvrages.

5.10 BORDURES ET CANIVEAUX PRÉFABRIQUÉS

5.10.1 Généralités

Documents de référence :

- ✓ Fascicule 31 du C.C.T.G
- ✓ Norme NF EN 1340 (Éléments pour bordures de trottoir en béton – Prescriptions et méthode d'essai).
- ✓ Norme NF P 98-340/CN (Produits industriels en béton – Bordures et Caniveaux – Profils Complément national à la NF EN 1340).
- ✓ Normes NF EN 206-1, 206-1/A1 et 206-1/A2 (Béton - Performances, production, mise en œuvre et critères de conformité)

Les produits seront préfabriqués en usine.

5.10.2 Provenance, qualité et réception des produits

Les produits proviennent d'une fabrication faisant l'objet du droit d'usage de la marque NF ou d'une certification de produit reconnue équivalente.

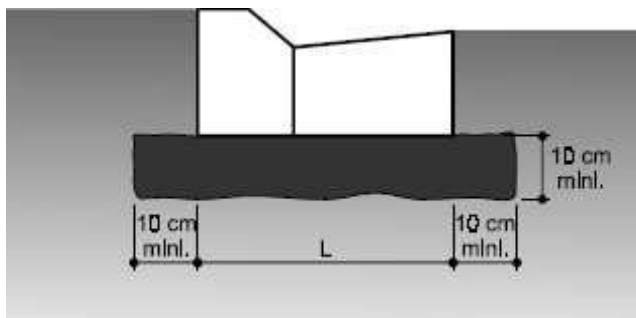
Les qualités physiques et mécaniques sont celles des éléments de classe A définies dans le fascicule 31 du C.C.T.G. Les prélèvements pour essais seront effectués sur le chantier.

Les produits étant titulaires du droit d'usage de la marque NF, le contrôle à réception se limitera à l'aspect des produits et à la conformité du marquage.

5.10.3 Mode d'exécution des travaux

5.10.3.1 Fondation

Le massif de fondation doit présenter les caractéristiques minimales du croquis ci-dessous :



Le béton de fondation de classe minimale C16/20 est approvisionné au fur et à mesure de l'avancement. L'emploi de béton desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

5.10.3.2 Pose

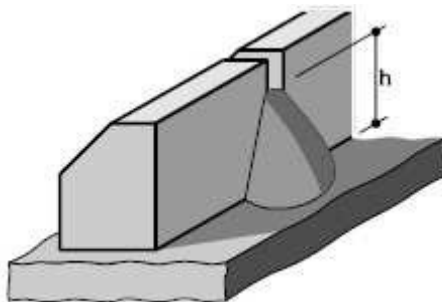
Les bordures sont posées :

- ✓ soit sur une fondation en béton frais de classe C16/20 comme indiqué ci-dessus ;
- ✓ soit sur une fondation en béton durci avec interposition d'un mortier frais d'au moins 3 cm d'épaisseur dosé à 250 kg de ciment par m³.

Le mortier est préparé au moyen d'un malaxeur ou approvisionné au fur et à mesure de l'avancement. Il est soumis aux mêmes conditions d'utilisation que celles indiquées pour le béton de fondation.

Le calage arrière dont le rôle est de s'opposer au déplacement et au renversement des bordures est impératif. Il peut être réalisé par :

- ✓ un solin continu,
- ✓ un épaulement au niveau de chaque joint comme représenté ci-après.



Dans le cas d'un solin comme d'un épaulement la hauteur "h" est au moins égale à la moitié de celle de la bordure mise en œuvre. Le béton ou le mortier doit être le même que celui utilisé pour la pose.

5.10.3.3 Joints

Les joints entre bordures et caniveaux assurent des fonctions multiples :

- ✓ Ils autorisent la dilatation de l'ouvrage sous l'effet des variations thermiques.
- ✓ Ils protègent les arêtes des actions mécaniques (par exemple liées au trafic).
- ✓ Ils ont une vocation esthétique.

Les joints sont réalisés :

- ✓ soit avec un espace vide entre éléments de bordures de 0,5 cm maximum.
- ✓ soit avec un espace de 0,5 cm maximum rempli en partie ou en totalité d'un mortier spécifique faiblement dosé (200 à 250 kg de ciment par m3) ou d'un matériau élastoplastique.
- ✓ Soit à pose jointive (joints de 2 à 3 mm) avec un joint de dilatation de 0,5 cm minimum tous les 10 mètres (l'absence de joint de dilatation peut conduire à des désordres : soulèvements, épaufures,

...).

5.10.4 Contrôle de la qualité

Plan D'assurance Qualité (PAQ)

L'entreprise de pose doit fournir un PAQ relatif à la réalisation de l'ouvrage.

Ce PAQ devra préciser les conditions d'exécution et les contrôles réalisés, les actions à entreprendre dans le cas d'anomalies de réalisation et l'enregistrement de ces anomalies.

5.10.5 Réception

Les tolérances maximales en altitude et en alignement ne doivent pas dépasser ± 2 cm par rapport au projet.

Les écarts en tête de bordure, en tête de caniveau et sur le fil d'eau, mesurés à la règle de 3 m, ne doivent pas dépasser 0,5 cm.

5.10.6 Caniveaux grilles f900

La présente prestation concerne la fourniture et la mise en œuvre de caniveaux à grille destinés à des zones soumises à trafic très lourd, manœuvres d'engins spéciaux et charges dynamiques élevées.

Les caniveaux seront conformes à la norme **NF EN 1433** et classés **F900**, adaptés aux zones de circulation soumises à des charges supérieures à 90 tonnes par essieu cumulées, incluant effets dynamiques, freinage et giration.

– Caractéristiques techniques minimales

Les caniveaux seront :

de largeur nominale 25 cm minimum,

en béton polymère haute résistance ou béton armé structural,
résistance à la compression ≥ 90 MPa (béton polymère) ou conforme note fabricant pour F900,
absorption d'eau $\leq 0,5$ %,
résistance aux cycles gel/dégel.

Les grilles seront :

en fonte ductile sphéroïdale,
classe F900 certifiée,
équipées d'un système de verrouillage mécanique boulonné ou à clé,
protégées contre le soulèvement et le déplacement latéral.

Les grilles devront résister aux efforts horizontaux générés par le braquage d'engins lourds.

– Assise et enrobage béton renforcé

Les caniveaux seront posés sur une fondation en béton armé de classe minimale **C30/37**, dosée à 350 kg/m³ minimum.

La section d'assise comprendra :

semelle béton minimale de 20 cm d'épaisseur sous caniveau,
enrobage latéral béton armé ≥ 15 cm de chaque côté,
armatures de renfort longitudinales intégrées si trafic intense.

L'assise devra assurer la transmission intégrale des charges vers le sol support sans concentration de contraintes sur le corps du caniveau.

– Conditions géotechniques

Le sol support devra présenter une portance conforme aux prescriptions du marché.

En cas de portance insuffisante :

mise en œuvre d'une couche de forme complémentaire,
ou renforcement local.

Toute pose sur sol détrempé est interdite.

– Mise en œuvre et stabilité

Les caniveaux devront :

être parfaitement alignés,
présenter un réglage altimétrique précis,

être solidarisés entre éléments pour éviter tout déplacement longitudinal,
assurer une continuité hydraulique parfaite.

Les joints devront être étanches et résistants aux infiltrations.

– Résistance aux contraintes dynamiques

La mise en œuvre devra garantir :

absence de vibration sous trafic,

absence de jeu grille/cadre,

résistance aux impacts,

absence de fissuration périphérique.

Les zones de changement de direction devront être renforcées.

– Raccordement hydraulique

Les raccords au réseau EP seront réalisés avec pièces adaptées, garantissant étanchéité et continuité hydraulique.

– Contrôles et réception

La réception comprendra :

contrôle visuel complet,

vérification du verrouillage des grilles,

contrôle d'alignement,

contrôle du bon scellement béton.

Toute déformation, vibration ou instabilité entraînera la reprise complète à la charge de l'entreprise

5.11 FOSSÉ ET NOUE

5.11.1 Création de fossé ou de noue

L'entrepreneur respectera les profils en travers type et le cahier des ouvrages types d'assainissement pour la réalisation des fossés ou des noues. Ils seront entretenus durant toute la durée du chantier.

Les travaux de réalisation des fossés consistent à :

- ✓ Exécuter les fossés à l'implantation et à la profondeur prévue par le plan des travaux, le profil en travers type ou le bordereau des prix.
- ✓ Régler les talus selon les profils types d'assainissement,
- ✓ Tenir compte des sujétions pour le travail sous l'eau.

Les travaux de réalisation des noues consistent à :

- ✓ Exécuter les noues à l'implantation et à la profondeur prévue par le plan des travaux, le profil en travers type ou le bordereau des prix.
- ✓ Régler les talus selon les profils types d'assainissement,

5.11.2 Curage et calibrage des fossés existants

L'entrepreneur aura à exécuté le curage de fossés existants définis dans les plans et dossier ou définis en cours de travaux par le Maître d'œuvre :

- ✓ L'exécution du piquetage et son maintien.
- ✓ L'établissement des états des lieux,
- ✓ L'exécution des terrassements, le chargement, le transport, l'évacuation des produits dans une décharge agréée par le Maître d'œuvre.
- ✓ En outre, les fossés devront être exécutés avec des pentes permettant le bon écoulement des eaux vers l'exutoire souhaité.

La méthode d'exécution sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre.

5.11.3 Évacuation des produits des boues de curage

Tous les produits de curage devront être immédiatement évacués et transportés sur un centre de traitement. Aucun dépôt même provisoire ne pourra être effectué sur la voie publique, ni en un quelconque endroit du territoire de la commune.

Le titulaire devra être en mesure de présenter des bons de décharge ou de prise en charge par le centre de traitement.

Il devra prendre toutes précautions utiles, notamment employer des véhicules étanches pour éviter que les produits de curage ne tombent sur les voies publiques ou privées en cours de transport.

5.11.4 Contrôle et réception

Les tolérances suivantes devront être respectées :

- ✓ Implantation en plan : +/- 5cm
- ✓ Altitude du fil d'eau : +/- 2 cm

5.12 BÉTON POUR OUVRAGE HYDRAULIQUE

5.12.1 Généralités

Ce chapitre traite des bétons et mortiers, coffrages et ferrallages pour la réalisation d'ouvrages divers.

L'entrepreneur devra se référer aux spécifications du fascicule 65A du C.C.T.G. et aux normes en vigueur.

Les ouvrages concernés dans cet article sont notamment :

- ✓ Les ouvrages d'assainissement (divers regards, têtes, ...).
- ✓ Les divers ouvrages maçonnés (béton de propreté, béton de calage, ...).

En sa qualité de prescripteur, l'entrepreneur fournira l'ensemble des formulations des bétons qui se propose de mettre en œuvre.

Le PAQ du fournisseur sera intégré à celui de l'entreprise et remis au Maître d'œuvre.

5.12.2 Qualité requise des différents bétons

Les caractéristiques principales exigées des différents bétons dans le tableau ci-après :

<u>Ouvrages à réaliser :</u>	Classe du béton (1)	Granulats (2)	Dosage minimal en ciment en kg/m³ (3)	Classe d'exposition	Caractéristiques complémentaires
Ouvrages coulés en place : Ouvrages d'assainissement (Regards, têtes, ...),	C30/37 armé ou non	0/20 mm	350 kg/m³ CPA-CEM I ou CPJ- CEM II / A / 42,5 ou 52,5 PM	XF1, XD3	résistance à la compression au décoffrage > 15 Mpa
Divers : - Béton de propreté, - Béton de calage (bordures, ...), - Béton de remplissage	C16/20	0/20 mm	150 kg CPJ-CEM II / B PM	XC2 XF1, XD3 XF1, XD3	
Mortiers : - Enduits, - Jointoiement d'éléments préfabriqués	Mortier	0/5 ou 0/10 mm	450 kg/m³ CPA-CEM I / 52,5 PM	XF1, XD3	

Les spécifications indiquées dans la colonne (2) seront déterminées définitivement à la suite des épreuves de convenue.

5.12.3 Provenances des matériaux

Tous les bétons utilisés seront des BPS, fournis par une centrale agréée.

NATURE DES MATÉRIAUX	PROVENANCE
-----------------------------	-------------------

Béton et mortier	Usines et fournisseurs proposés par l'entrepreneur admis à la marque NF-BPE
Sables et granulats pour mortiers et béton	Carrière ou gisement alluvionnaire proposés par l'entrepreneur conformes aux normes NF-EN21620, NF-EN-13139 et XPP 18545 et de caractéristiques intrinsèques B (cf. tableau en annexe)
Ciment	Usines et fournisseurs proposés par l'entrepreneur et admis à la marque NF liants hydrauliques

5.12.3.1 Granulats

Ils devront être conformes aux normes NF-EN 21620, NF-EN 13139 et XPP 18545 et de caractéristiques intrinsèques B (cf. tableau en annexe).

Le sable pour le béton ne doit pas contenir d'éléments dont la plus grande dimension dépasse 5 mm et son équivalent de sable ne doit pas être inférieur à 70.

La grosseur maximale des granulats moyens et gros ne doit pas excéder 31,5 mm (tamis).

5.12.3.2 Bétonnage par temps froid

Dans le cadre de l'application de l'article 74.7.1 du fascicule 65.A du C.C.T.G. la température au-dessous de laquelle la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens et procédés préalablement agréés par le Maître d'œuvre, est fixée à plus de cinq (+ 5) degrés Celsius.

Lorsque la température mesurée sur le chantier sera inférieure à zéro (0) degré Celsius, le bétonnage sera formellement interdit.

5.12.3.3 Bétonnage par temps chaud

L'Entrepreneur proposera à l'accord préalable du Maître d'œuvre, les mesures particulières à prendre par temps chaud pour éviter l'évaporation de l'eau de gâchage et renforcer les moyens de cure du béton.

5.12.4 Qualité des parois de coffrage.

Coffrages ordinaires ou soignés :

- ✓ Pour toutes les surfaces en béton non vues.
- ✓ Selon les dispositions de l'article 53.2.1 du fascicule 65A.

Coffrages pour parements simples :

- ✓ Pour toutes les surfaces en béton visibles.
- ✓ Selon les dispositions de l'article 53.2.3 du fascicule 65A.

Les ouvrages préfabriqués en usine seront réceptionnés par l'Entreprise.

5.12.5 Réception des fouilles, coffrages et ferraillages.

Le Maître d'œuvre procédera avant tout bétonnage à la réception :

- ✓ Des fouilles.
- ✓ Des bétons de propreté.
- ✓ Des coffrages et ferraillages.

Dans le cas de mise en œuvre par machine à coffrage glissant, la réception portera sur le fond de fouille, le ferraillage et les fils de guidage des coffrages.

5.13 SPECIFICITES DETAIL DPGF

5.13.1 Prescriptions géotechniques spécifiques aux réseaux EP / EU / Ouvrages

Conformément à l'étude G2 PRO :

Les réseaux seront posés dans un sol présentant des portances très variables, sensibles à l'eau.

Une nappe phréatique a été observée entre 0,8 m et 2,3 m sous TN,

Des **raccords souples** seront obligatoires sur tous les ouvrages afin d'absorber les tassements différentiels prévus : 0,1 à 0,3 cm et distorsion angulaire ~1/10 000.

→ Ajout obligatoire :

Les raccordements de canalisations à tous les ouvrages (regards, séparateurs, chambre de régulation, bache incendie) devront se faire au moyen de **manchons souples DN adaptés**, permettant l'absorption des mouvements du terrain.

5.13.2 Conditions spécifiques de pose de canalisations EP

Les canalisations EP du projet (Ø200, Ø315, Ø400 selon DPGF) doivent être posées :

avec un lit de pose calibré 10 cm mini,

un remblai latéral compacté par couches de 20 cm,

une hauteur de couverture conforme aux charges roulantes (min 80 cm).

Les matériaux du remblai de tranchée seront :

0/20 ou 0/31,5 selon GTR,

compactés à 95 % OPN minimum.

Tout remblai présentant une sensibilité hydrique devra être refusé.

5.13.3 Séparateur hydrocarbures

Le titulaire devra la fourniture et pose d'un séparateur d'hydrocarbures (débourbeur + déshuileur) destiné au traitement des eaux pluviales collectées sur une surface contributive de 6 000 m².

L'ouvrage comprendra a minima :

compartiment débourbeur amont,

séparateur d'hydrocarbures (classe et débit nominal conformes au dimensionnement),

obturateur automatique (si applicable) et accès entretien,

regards amont/aval et éventuel by-pass si prescrit,

raccordements hydrauliques, étanchéité des assemblages, dispositifs anti-remontée/flottaison en zone de nappe.

Génie civil support : la dalle béton de répartition / fixation de l'ouvrage est incluse (poste dédié dans l'estimation).

Contrôles : test d'étanchéité de l'ouvrage et remise des notices d'exploitation/entretien au DOE

Y compris compris le câblage et mise en place d'une sonde + alarme dans le bâtiment bureau.

Le séparateur sera dimensionné pour une **période de retour de 30 ans**, sur la base :

Surface contributive : 6 000 m²

Coefficient de ruissellement : 0,9 minimum

Intensité de pluie correspondant à la station de référence (région de Pau)

Le titulaire devra justifier le **calcul du débit de projet** et proposer un séparateur de capacité nominale adaptée (NS conforme à la norme EN 858).

Le débit nominal minimal attendu sera de l'ordre de **150 L/s** (à ajuster selon note de calcul fournie par l'entreprise).

Performances et classification

L'ouvrage sera conforme à la norme **NF EN 858-1 et 2**.

Le séparateur sera :

Classe I (rejet ≤ 5 mg/L d'hydrocarbures)

équipé d'un obturateur automatique

équipé d'un dispositif d'alarme de niveau d'hydrocarbures

muni d'un compartiment débourbeur amont

Constitution de l'ouvrage

La prestation comprendra :

Corps du séparateur (béton préfabriqué ou PEHD renforcé)

Compartiment débourbeur intégré ou séparé

By-pass si nécessaire selon débit de pointe

Regards d'accès Ø 600 mm minimum

Tampons adaptés à la classe de charge (zone circulée si applicable)

Dalle de répartition si nécessaire

Dispositif anti-flottabilité si nappe potentielle

Génie civil et mise en œuvre

Sont inclus :

Terrassements, lit de pose et remblaiement

Réglage altimétrique

Raccordements hydrauliques amont/aval

Test d'étanchéité

Mise en service

Fourniture de la notice d'exploitation et du plan de maintenance

Documents à fournir par l'entreprise

L'entreprise devra fournir :

Note de calcul hydraulique justifiant le NS proposé

Fiche technique fabricant

Plan d'implantation

Certificat de conformité EN 858

PV d'essais

Une dalle de répartition en béton armé sera réalisée au-dessus et/ou en périphérie du séparateur d'hydrocarbures, conformément aux plans d'exécution.

Cette dalle aura pour fonction :

d'assurer la transmission homogène des charges roulantes vers le sol support,

de protéger l'ouvrage contre les efforts verticaux et horizontaux,

de limiter les déformations différentielles,

et, le cas échéant, de participer au dispositif anti-flottabilité en présence de nappe.

– Dimensionnement

La dalle sera dimensionnée par l'entreprise sur la base :

des charges roulantes prévues sur la zone,

de la classe de charge des tampons,

des caractéristiques mécaniques du séparateur,

des conditions géotechniques du site,

du niveau des hautes eaux.

Le dimensionnement devra être justifié par note de calcul béton armé (Eurocode 2).

– Caractéristiques minimales

Sauf justification particulière :

béton classe **C30/37 minimum**,

dosage $\geq 350 \text{ kg/m}^3$,

épaisseur minimale 20 cm (à ajuster selon calcul),

double nappe de treillis soudé ou armatures calculées,

enrobage minimum 4 cm.

La dalle ne devra en aucun cas transmettre directement des charges ponctuelles sur la cuve sans répartition

– Mise en œuvre

La mise en œuvre comprendra :

préparation du support,

réglage altimétrique,

mise en place des armatures,

réservations pour tampons et émergences,

coulage, vibration et cure réglementaire.

Les interfaces avec la cuve devront garantir :

absence de contrainte ponctuelle,

absence de contact agressif,

étanchéité périphérique si nécessaire.

– Dispositions spécifiques en cas de nappe

En présence d'une nappe phréatique haute, l'entreprise devra :

vérifier la stabilité vis-à-vis du soulèvement,

justifier le lestage éventuel,

adapter la masse de la dalle si nécessaire.

Une vérification anti-flottabilité devra être fournie.

– Contrôles

La prestation comprendra :

bons de livraison béton,

contrôle épaisseur,

contrôle visuel ferrailage,

réception avant remblaiement.

5.13.4 Ouvrage de régulation

Selon DPGF (poste dédié) :

L'ouvrage de régulation devra comporter un orifice calibré permettant un **débit de 3 L/s maximum**,

une chambre de visite Ø1000 minimum,

une canalisation amont Ø315 et aval Ø200,

un évent supérieur,

une trappe fonte D400.

L'entreprise fournira un **plan de calage de l'orifice**, avec possibilité d'ajustement par la MOE.

5.13.5 Bassin en casier de rétention

Le bassin doit respecter les prescriptions du DPGF:

Les casiers constituant le volume de stockage seront fournis et posés conformément au DPGF et aux plans, sur support préparé et nivelé.

La prestation comprend :

- réglage du fond de forme, couche de protection (si prescrite),
- mise en œuvre des casiers (modules) avec verrouillage/liaisonnement, calage et maintien,

- réservations et émergences (cheminées de dégazage, clapet de décompression, vidange),
- protection de l'étanchéité (aucun élément agressif au contact de la géomembrane ; géotextiles de protection conservés intègres),
- contrôles d'altimétrie/planéité et conformité avant fermeture.

◆ Fond de bassin : si validé

Dalle béton épaisseur à définir selon dimensionnement du volume d'eau de 360m³ du bassin

Béton C30/37 XF1

Armatures selon dimensionnement

◆ Étanchéité :

Géomembrane PEHD 2 mm

Géotextile 500 g/m² en sous-face et sur-face

Tranchée d'ancrage périphérique 40 × 40 cm (DPGF 12.2)

◆ Ouvrage de vidange / sécurité incendie :

emplacement selon plan

grillage anti-accès.

Le titulaire devra la réalisation d'une dalle de répartition en béton armé en fond et/ou en couverture du bassin de rétention d'eaux pluviales constitué de casiers enterrés, sur une surface d'environ 360 m².

La dalle aura pour fonction d'assurer la répartition homogène des charges roulantes et d'exploitation vers les casiers de stockage, de garantir la stabilité structurelle de l'ouvrage et, le cas échéant, de participer à la prévention du risque de soulèvement lié à la présence d'une nappe phréatique.

La dalle sera dimensionnée par l'entreprise sur la base :

- des charges roulantes prévues en surface, (espaces verts)
- des caractéristiques mécaniques des casiers,
- des hypothèses géotechniques du site,
- du niveau des hautes eaux,
- des contraintes de poussée et de flottabilité éventuelles.

Le dimensionnement devra être justifié par note de calcul béton armé (Eurocode 2) et, le cas échéant, par vérification de la stabilité globale vis-à-vis du soulèvement.

La dalle sera réalisée en béton armé conforme aux normes en vigueur, avec épaisseur et ferrailage adaptés aux charges, et intégrera les réservations nécessaires aux regards, cheminées d'accès, dispositifs de ventilation et canalisations.

La mise en œuvre comprendra :

- préparation et réglage du support,
- coffrage,
- ferrailage conforme aux plans d'exécution,
- coulage, vibration et cure du béton,
- joints si nécessaires,
- traitement des interfaces avec la géomembrane le cas échéant.

La prestation comprend l'ensemble des sujétions nécessaires à la parfaite intégration de la dalle dans le système global du bassin de rétention.

5.13.6 Anti-flottabilité des ouvrages

Tous les ouvrages situés en zone de nappe devront faire l'objet :

d'une vérification anti-flottabilité,

d'un lestage par semelle béton si nécessaire,

ou d'un ancrage (boucles scellées + béton d'enveloppe).

Ces dispositions sont réputées incluses dans les prix unitaires.

5.13.7 Essais à réaliser avant réception

Essais sur réseaux :

Test d'étanchéité par mise en eau ou à la fumée selon NF EN 1610

Vérification des pentes sur l'ensemble du réseau (contrôle laser)

Passage caméra sur tous les tronçons du réseau principal

PV de conformité des joints

Essais sur ouvrages :

Contrôle des niveaux d'entrée / sortie

Vérification de l'axe, verticalité, planéité

Test d'étanchéité du séparateur hydrocarbures

Test de mise en charge de la régulation

5.13.8 Récolement et DOE

L'entreprise devra fournir :

plans de récolement géoréférencés (XYZ),

fiches des matériaux (conduites, joints, regards),

procès-verbaux d'essais,

notices d'entretien du séparateur, du débourbeur, de l'ouvrage de régulation,

schémas hydrauliques du bassin.

Aucun solde ne sera payé sans réception complète du DOE.

5.13.9 Refoulement

Station 1 :

La présente prestation concerne la fourniture, la pose et la mise en service complète d'un poste de relevage destiné aux eaux usées issues d'un bâtiment tertiaire d'environ 30 EH.

Le dimensionnement devra tenir compte des données suivantes : hauteur géométrique de relevage 3,00 m, longueur de refoulement environ 800 m, conduite de refoulement Ø 75 mm PE ou PVC pression, fil d'eau d'arrivée approximatif +2.00 m.

Le titulaire devra fournir une note de calcul détaillée justifiant le débit de pointe retenu, la hauteur manométrique totale intégrant les pertes de charge linéaires et singulières sur 800 m, le point de fonctionnement des pompes et la vérification de la vitesse minimale en conduite.

Le poste comprendra une cuve enterrée étanche adaptée aux contraintes de pose, deux pompes immergées pour eaux usées chargées (1 service + 1 secours) fonctionnant en alternance automatique avec secours mutuel, clapets anti-retour, vannes d'isolement, barres de guidage inox, système de ventilation et dispositifs anti-flottabilité si nécessaire.

Un coffret de commande assurera la protection thermique et électrique des pompes, l'alternance automatique, l'alarme niveau haut visuelle et sonore ainsi qu'un report d'alarme par contact sec.

La prestation comprendra également la conduite de refoulement, les accessoires nécessaires, les essais de pression, la mise en service complète et la remise du DOE.

Station 2 :

La présente prestation concerne la fourniture, la pose et la mise en service d'un poste de relevage destiné aux eaux usées issues d'un bâtiment tertiaire d'environ 10 EH.

Le dimensionnement devra tenir compte des données suivantes : hauteur géométrique de relevage 3,00 m, longueur de refoulement environ 250 m, conduite de refoulement Ø 63 mm PE ou PVC pression, fil d'eau d'arrivée approximatif +3.00 m.

Le titulaire devra fournir une note de calcul justifiant le débit retenu, la hauteur manométrique totale intégrant les pertes de charge, le point de fonctionnement des pompes et la cohérence du diamètre de refoulement.

Le poste comprendra une cuve enterrée étanche, deux pompes immergées adaptées aux eaux usées chargées (1 service + 1 secours) avec alternance automatique et secours mutuel, clapets anti-retour, vannes d'isolement, barres de guidage inox et ventilation.

Le coffret de commande intégrera les fonctions de protection moteur, alternance automatique, alarme niveau haut et report d'alarme.

La prestation comprendra les essais, la mise en service et la remise des documents techniques.

Dalle de répartition pour station 1 et 2 :

Pour les deux stations de relevage, le titulaire devra la réalisation d'une dalle de répartition en béton armé destinée à assurer la stabilité de l'ouvrage et la reprise des charges de surface.

La dalle sera dimensionnée en fonction de la nature du sol, des contraintes de pose, de la présence éventuelle de nappe phréatique et de la classe de charge en surface (espace vert ou zone circulée). Elle assurera la répartition homogène des charges et la protection de la cuve contre les efforts ponctuels.

La prestation comprendra la préparation du fond de forme, le béton armé, le ferrailage adapté, les éventuels dispositifs d'ancrage ou de lestage nécessaires à la prévention du soulèvement, ainsi que le réglage altimétrique conforme aux plans.

Les notes de calcul de stabilité et de lestage devront être fournies par l'entreprise si les conditions géotechniques l'exigent.

Tuyau de refoulement :

Les conduites de refoulement des stations EU seront réalisées en canalisations pression en PEHD ou PVC pression adaptées aux eaux usées, de diamètre conforme aux données de dimensionnement et à la note de calcul fournie par l'entreprise.

Les canalisations seront posées en tranchée avec lit de pose adapté, enrobage soigné et grillage avertisseur conforme à la réglementation en vigueur. Les pièces spéciales, coudes, raccords, manchons et accessoires nécessaires au bon fonctionnement du réseau sont réputés inclus dans la prestation.

La vitesse minimale en conduite devra être compatible avec le bon fonctionnement du refoulement afin d'éviter tout dépôt. Les essais de pression, contrôles d'étanchéité et procès-verbaux correspondants seront fournis avant réception.

Fonçage :

La traversée du réseau sous la piste d'accès avion sera réalisée par procédé sans tranchée de type fonçage ou technique équivalente, afin de ne pas altérer la structure de la piste ni interrompre son exploitation.

Le titulaire devra proposer une méthode d'exécution détaillée précisant le matériel utilisé, le diamètre de la gaine de protection, les tolérances altimétriques, les mesures de contrôle et les dispositions garantissant la stabilité des terrains et l'absence de tassement.

La prestation comprendra la fourniture et la pose d'une gaine de protection adaptée aux contraintes mécaniques, l'introduction de la conduite de refoulement, les raccordements aux ouvrages existants, ainsi que la remise en état complète des abords.

L'entreprise devra obtenir les validations nécessaires auprès du gestionnaire de la piste avant exécution des travaux.

6. LIVRE 6 – DIVERS

Ce livre traite les travaux divers et de finition :

- ✓ L'ouverture et la fermeture de tranchée.
- ✓ La pose de gaines TPC.
- ✓ Les regards de branchement en béton.
- ✓ Serrurerie
- ✓ Eclairage
- ✓ Aep
- ✓ telecom

6.1 OUVERTURE ET FERMETURE DE TRANCHÉE

6.1.1 Généralités

Sont considérées comme tranchée dans ce livre du CCTP, tous les déblais exécutés pour la mise en place des gaines T.P.C.

La profondeur des tranchées sera comprise entre 0.80m minimum et 1.20 maximum.

Avant la mise en place des gaines, les fonds de tranchée seront réceptionnés et contrôlés par le Maître d'œuvre.

Les matériaux en provenance des fouilles, s'ils sont de bonne qualité, seront stockés pour être ultérieurement réutilisés en comblement de fouilles.

Dans le cas contraire, les matériaux impropres seront évacués en dépôt définitif sur le chantier, à l'endroit défini par le Maître d'œuvre.

6.1.2 Exécution des tranchées

Avant exécution, les fouilles seront implantées et matérialisées par l'Entrepreneur et le maître d'œuvre sur le terrain : marquage à la chaux, cordeau, ...

Elles seront exécutées par des matériels laissés à l'initiative de l'Entrepreneur mais qui devront être agréés par le Maître d'œuvre.

Dans le cas d'utilisation de pelles à godet, celui-ci devra avoir des dimensions compatibles avec la largeur minimale nécessaire à la réalisation de l'ouvrage.

Les déblais des fouilles, seront traités comme les déblais issus des travaux de terrassement : cf. livre 3 du présent C.C.T.P.

Les fonds de fouilles seront maintenus à sec en permanence par gravité ou pompage éventuel. Aucun rejet direct d'eau chargée en fines ne sera autorisé dans les cours d'eau.

6.1.2.1 Épuisements, rabattement de la nappe et pompages pour tranchées

L'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre les marques, types, caractéristiques, âge et nombre des matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la vidange éventuelle des tranchées, l'étanchement de leurs parois et le complet épuisement des eaux souterraines et d'infiltration, ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

Ces dispositions devront être telles que tous les ouvrages soient exécutés à sec.

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).

Tous les frais résultant des épuisements en permanence des eaux souterraines seront à sa charge.

L'Entrepreneur aura également à sa charge l'épuisement, le détournement des eaux pluviales et de ruissellement.

Il devra prendre toutes dispositions pour que les servitudes d'écoulement existantes soient convenablement assurées pendant et après les travaux. Il est également tenu d'avoir sur le chantier ou à sa disposition tous les moyens d'épuisement nécessaires.

6.1.2.2 Contrôles et réception du fond de tranchées

Les fonds de tranchées seront réceptionnés par le Maître d'Ouvre. Ils devront vérifier la caractéristique suivante :

- ✓ EV2 > 30 MPA,
- ✓ DENSITE > 95 % de l'OPTIMUM PROCTOR NORMAL.

Les niveaux des fonds de fouilles devront respecter les cotes théoriques, avec une tolérance de ±

3 cm. En plan, la fouille sera réalisée avec une tolérance de ± 5 cm.

6.1.3 Remblaiement des tranchées

6.1.3.1 Provenance et qualité des matériaux

Les matériaux utilisés pour le remblaiement des tranchées ne devront pas être sensibles à l'eau. Ils proviendront de matériaux d'apport fournis par l'Entreprise et soumis préalablement à l'agrément du Maître d'œuvre. La dimension des plus gros éléments ne devra pas être supérieure à 80 mm.

6.1.3.2 Mise en œuvre

Le remblaiement des fouilles sera exécuté par couche de vingt centimètres (0,20 m) d'épaisseur.

Chaque couche sera méthodiquement compactée avec un engin mécanique à l'exception de la première couche située au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.

Le remblaiement et le compactage seront effectués suivant les dispositions du guide de remblayage des tranchées (note du SETRA-LCPC).

6.1.3.3 Grillage avertisseur

Un grillage avertisseur de couleur réglementaire (voir réseaux) sera mis en place à une distance de 0.20 m minimum de la génératrice supérieure de la gaine mise en place.

6.1.3.4 Contrôles et réception

Les remblaiements des fouilles devront répondre à la prescription suivante à tous les niveaux :

- ✓ Essai de plaque : EV2 > 60 MPA,

DENSITE > 95 % de l'OPTIMUM PROCTOR NORMA

6.2 GAINES TPC.

6.2.1 Généralités

Cet article concerne la provenance, la qualité et la mise en place des gaines TPC (Tube Polyéthylène Compact).

6.2.2 Provenance et qualité

La gaine pour tranchée TPC Ø 63, 90, 110 ou 140 sera obligatoirement conforme à la norme (NF EN 50086-2- 4).

Elle sera obligatoirement de qualité extérieure à double parois, annelée et aiguillée préalablement en usine.

Sa couleur ainsi que celle du grillage avertisseur sera normalisée et conforme aux différents réseaux.

✓ Rouge	Électricité
✓ Bleu	Eau
✓ Vert	PTT
✓ Jaune	Gaz

6.2.3 Mise en place des gaines

La gaine sera déroulée dans la tranchée préalablement réalisée (Article 6.1 du C.C.T.P.) et vérifiée par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur veillera à la continuité dans les gaines et à ne pas réaliser de cassure ou de rayons trop faibles.

Un grillage avertisseur de couleur réglementaire (Article 6.1.3 du C.C.T.P.) sera mis en place à une distance de 0.20 m minimum de la génératrice supérieure de la gaine mise en place.

6.3 REGARD DE BRANCHEMENT EN BÉTON

6.3.1 Consistance des travaux

Les travaux consistent à la mise en place de regards préfabriqués de tirage de 600 mm x 600 mm x 500 mm avec leurs couvercles à chaque extrémité des gaines en attente.

6.3.2 Caractéristique et pose

L'implantation sera réalisée préalablement et conjointement avec le Maître d'œuvre.

6.4 BÉTON FIBRÉ COLORE

Sans objets

6.5 SIGNALISATION VERTICALE ET HORIZONTALE

6.5.1 Signalisation verticale

Cette prestation comprend :

La fourniture et la pose de panneau de signalisation de type :

- * classe 2, petite gamme
- * classe 2, moyenne gamme,
- * classe 2, grande gamme,

aux normes NF, en aluminium avec profilé triple bord, équipé de raidisseurs arrière et brides de fixation

La fourniture et la pose de support mural (après acceptation des propriétaires) ou de poteau en aluminium à facettes muni d'obturateur.

Cette prestation fera l'objet au préalable d'une proposition de modèle pour approbation de la commune et du maître d'œuvre.

6.5.2 Signalisation horizontale

Cette prestation comprend la délimitation des stationnements, passage piétons, ligne continue et discontinue ainsi que les zébras.

Ce produit correspondra à la norme EN 1871 de classe LF6 avec un facteur de luminance ≥ 0.80 .

Le pouvoir couvrant de ces peintures blanches ne doit pas être inférieur à 95 %, d'une utilisation facile et rapide, appliquées en couche mince (dosage d'environ 700g/m² humide).

L'application s'effectue à l'aide de machines à pulvérisation par air comprimé au moyen d'un ou plusieurs pistolets ou tout autre type de matériel comme brosse, rouleau.

Ce prix rémunère, au forfait : Réalisation de signalisation horizontale, comprenant :

La réalisation du marquage au sol en résine thermolaquée de couleur ocre pour la réalisation conformément au plan des travaux et comme décrit ci-dessous Y compris :

- le nettoyage du support si nécessaire
- le pré marquage
- la réalisation du marquage en résine thermolaquée y compris toutes fournitures utiles à sa parfaite exécution

La prestation prend en compte conformément au plan des travaux :

- le stationnement et les emplacements de stockage

6.6 SPECIFICITE DPGF

6.6.1 Prescription géotechniques générales pour les réseaux

Conformément à la G2 PRO :

Les réseaux doivent être posés dans un sol pouvant être saturé (nappe observée entre 0,8 m et 2,3 m) ;

Les sols sableux sont sensibles à l'humidité et au remaniement ;

Les tassements différentiels du terrain nécessitent des **raccords souples** sur toutes les canalisations non rigides ;

En cas de venue d'eau en fond de tranchée, l'entreprise doit mettre en œuvre un **lit drainant** si nécessaire.

Ces sujétions sont réputées incluses dans les prix

6.6.2 Réseaux AEP

– Caractéristiques générales

Le réseau AEP sera réalisé en :

PEHD **Ø32 mm** conforme aux spécifications AEP,

Pression nominale PN16,

Pose en tranchée dans lit de sable 0/4 (ép. 10 cm) + remblai latéral identique 10 cm,

Profondeur hors gel $\geq 0,80$ m.

– Protection mécanique

Pose d'un grillage avertisseur bleu 30 cm au-dessus de la conduite,

Gaine TPC 90 mm aux traversées de chaussées,

Fourreau obligatoire en entrée/sortie de bâtiments techniques.

– Organes particuliers

Le réseau comprendra également :

Des regards avant bâtiments

– Essais

Avant mise en service :

essai de pression $1,5 \times PN$,

maintien 30 minutes sans chute de pression,

PV de conformité obligatoire pour DOE.

Potabilité

Analyse labo

Bache Incendie :

Le titulaire devra la fourniture et la mise en œuvre d'une bache incendie souple hors sol d'un volume utile minimal de 120 m^3 , destinée à assurer la défense extérieure contre l'incendie du site.

La bache sera constituée d'une enveloppe souple en toile technique renforcée, résistante aux UV, aux variations climatiques et au vieillissement, installée sur une plateforme plane et stable préalablement préparée par l'entreprise. La structure devra garantir la parfaite étanchéité et la stabilité de l'ouvrage en phase d'exploitation.

L'équipement comprendra a minima :

- une prise d'aspiration normalisée conforme aux prescriptions du SDIS, accessible aux engins incendie,
- un dispositif de trop-plein,
- une vanne de vidange,
- un dispositif de remplissage avec protection contre les retours d'eau,
- un évent de mise à l'air,
- un indicateur de niveau.

La plateforme support sera réalisée en matériau compacté assurant la planéité et la portance nécessaires. Les accès pompiers seront maintenus dégagés et stabilisés.

La bache sera implantée conformément aux exigences du service départemental d'incendie et de secours compétent, notamment en ce qui concerne l'accessibilité, le rayon de manœuvre des véhicules et la signalisation.

La prestation comprendra l'ensemble des raccordements hydrauliques, essais d'étanchéité, mise en eau et remise des notices d'entretien et de maintenance.

6.6.3 Réseaux ÉLECTRIQUES enterrés (DPGF : postes éclairage, TPC 90, coffrets caméras)

– Fourreaux électriques

Les fourreaux seront conformes aux prescriptions du DPGF :

TPC **Ø90 mm** rouge pour alimentation éclairage,

TPC **Ø160 mm** si indiqué sur plans ou pour traversées multiples,

Pose dans lit de sable 10 cm + remblai technique compacté 95 % OPN.

– Câbles alimentation candélabres

Les liaisons câble seront assurées par :

câbles U1000 R2V de section adaptée (généralement 4G10 ou 4G16 mm²),

tirage dans TPC 90 mm,

repérage permanent,

conducteurs de terre en cuivre nu dans la tranchée (16 mm²).

– Chambres de tirage

Les chambres devront être installées :

aux changements d'angles (> 30°),

tous les 40 à 60 m en ligne droite,

à proximité des coffrets de pied de mât.

Les chambres seront :

béton préfabriqué,

équipées de couvercles fonte traités anti-corrosion,

lit de pose béton 10 cm minimum si nappe haute.

6.6.4 Réseaux TELECOM

– Fourreaux télécom

Les fourreaux télécom seront :

TPC telecom,

posés avec grillage avertisseur télécom,

inclinés de telle sorte que l'eau ne stagne pas dans les fourreaux.

– Chambre télécom

Les chambres type L2T ou L2C avec fermeture sécurisée ou équivalent doivent comporter :

tampon fonte B125 (zone piétonne) ou C250/D400 selon trafic,

fond en béton drainant en zone humide,

entrée multiples pour fourreaux.

– Tirage des câbles

Les câbles (non fournis dans tous les cas par le VRD) seront :

posés selon les prescriptions Orange/ARCEP,

lubrifiés pour tirage long,

protégés aux angles par rayons minimum de 10 × diamètre.

Fonçage :

La traversée sous la piste d'accès avion pour le passage des fourreaux télécom sera réalisée par procédé sans tranchée de type fonçage, forage dirigé ou technique équivalente validée par la maîtrise d'œuvre et le gestionnaire de la piste.

La prestation comprendra la réalisation d'un ouvrage de protection adapté aux contraintes mécaniques et aux charges roulantes de la piste, la mise en place de **quatre gaines télécom** conformes aux prescriptions du concessionnaire réseau, la fourniture des dispositifs de tirage (aiguille, cordelette ou câble pilote) ainsi que l'obturation étanche des extrémités.

Le titulaire devra fournir une note méthodologique précisant le procédé retenu, le diamètre du fonçage, la nature du tube de protection, les tolérances altimétriques, les dispositions prises pour éviter tout affaissement ou désordre en surface et les modalités de contrôle en cours d'exécution.

Les travaux devront être réalisés sans altération de la structure de la piste et sans interruption de son exploitation, sauf dispositions particulières validées par le gestionnaire. Toute remise en état des abords est réputée incluse dans la prestation.

6.6.5 Réseau COURANTS FAIBLES – serrurerie – pompes de relevage - déshuileur

Selon le DPGF, le lot VRD doit prévoir :

Les fourreaux,

Les chambres,

Le câblage de sondes sont à la charge du VRD

L'alimentation elec sera réalisé par le lot elec.

– Fourreaux CF

Fourreaux :

TPC 90 mm avec tire-fil,

réserve de 2 % minimum de longueur à chaque chambre.

– Protection contre l'humidité

En raison de la nappe haute (G2 PRO) :

tous les fourreaux recevront des bouchons anti-intrusion,

les raccordements seront réalisés dans chambres étanches IP66 minimum,

les accès seront relevés par rehausse béton si risque d'immersion.

6.6.6 Mise à la terre et liaisons équipotentielles

L'ensemble des réseaux électriques devra comporter :

conducteur de terre cuivre nu 16 mm² dans tranchée,

borne de terre dans chaque chambre L2T électrique,

continuité de terre jusqu'au coffret éclairage et analyse.

La résistance de terre exigée sera < **10 ohms**.

6.6.7 Coordination des réseaux et distances réglementaires

Respect des distances minimales :

20 cm entre réseaux enterrés parallèles,

30 cm entre AEP et câble électrique,

1 m entre EP et AEP (si possible),

50 cm entre EP gravitaire et collecteurs porteurs.

Tous croisements seront réalisés en TPC avec grillage avertisseur.

6.6.7 serrureries extérieurs

PORTILLONS :

Deux Portillons 90cm de passage 2.50m de haut avec gâche émission pour garantir la fermeture en cas de panne de courant. Poignée de tirage de part et d'autre. Yc compris les fourreaux pour capteur et cellules et alimentation du système d'accès au lot électricité.

PORTAIL ELECTRIQUE :

Portail : ouverture 9.00m sur 2.50 m de haut sur longrine et rail avec système d'ouverture par badge de part et d'autre, et boucle de détection. Yc moteur et raccordement des détecteurs et cellules. 2,5 m de hauteur.

Longrine : Terrassement et réalisation de la longrine béton armée pour portail électrique sur rail - 4 HA12 filants (2 haut / 2 bas) - Cadres HA8 tous les 20 cm. 50cm x50cm - Enrobage 4 cm mini.

La prestation comprend la mise en service, les alimentations des capteurs. L'alimentation moteur sera réalisée par le lot électricité.

Le titulaire devra la fourniture et la pose d'un portail métallique d'accès, adapté aux contraintes d'exploitation du site (largeur de passage conforme aux plans, manœuvre aisée et robuste, résistance au vent).

Le portail sera réalisé en acier galvanisé et thermolaqué (teinte au choix de la maîtrise d'œuvre), constitué d'un cadre rigide et d'un **remplissage par barreaudage vertical fin**, avec un **espacement réduit** permettant de limiter la visibilité au travers.

Afin d'assurer l'**occultation**, le portail sera équipé d'un dispositif anti-jour continu sur toute la surface des vantaux (au choix de l'entreprise, à justifier par fiche technique), de type tôle/pare-vue métallique, lame pleine, ou panneau occultant rigide intégré au portail, garantissant l'absence de transparence directe à hauteur d'homme.

Ce portail sera équipé d'une disposition anti-intrusion en partie haute grâce à une lisse défensive acier galvanisé dentelée soudée sur le tube supérieur horizontal du portail :



cadre du portail :

La prestation comprendra les poteaux et platines ou scellements, gonds renforcés, butées, serrure/cylindre, verrous de condamnation, système de fermeture sécurisé, ainsi que l'ensemble des réglages et finitions. Les jeux périphériques seront limités et traités de manière à réduire au maximum les vues traversantes

PORTAIL NON ELECTRIQUE AUTOPORTE :

Portail : ouverture 8.00m sur 2.50 m de haut sur longrine. 2,5 m de hauteur. Fermeture par clé.

Longrine : Terrassement et réalisation de la longrine béton armée pour portail électrique sur rail - 4 HA12 filants (2 haut / 2 bas) - Cadres HA8 tous les 20 cm. 50cm x50cm - Enrobage 4 cm mini.

CLOTURE PLAINE TERRE :

Fourniture et mise en œuvre clôture rigide plat double fils 8/6/8 mm(2,00 m + bavolets) avec soubassement béton (50cm), bavolet 3 fils + fil concertina + plaine terre.

Type : clôture rigide en panneaux plats double fils 8/6/8 mm (hauteur : 2,00 m + bavolets)

Poteaux : poteaux I-PRO en acier galvanisé 60x80 mm, entraxe 2,55 m

Soubassement : plaque béton hauteur 0,50 m (selon configuration)

Bavolet défensif : incliné à 138° avec fil de tension intégré

Barbelé ronce : fil **concertina** (type barbelé hélicoïdal) installé sur les bavolets défensifs pour renforcer la protection périmétrique

Occultation :

Occultant horizontal rigide (type lamelles PVC ou composite insérées dans les panneaux, comme spécifié dans le document maître d'ouvrage)

CLOTURE SUR MURET :

Fourniture et mise en œuvre clôture rigide plat double fils 8/6/8 mm(2,00 m) avec soubassement béton (50cm), + bavolet + fil concertina + fixation sur muret existant par platine et écrous sécurisés.

Type : clôture rigide en panneaux plats double fils 8/6/8 mm (hauteur : 2,00 m + bavolets)

Poteaux : poteaux I-PRO en acier galvanisé 60x80 mm, entraxe 2,55 m

Soubassement : plaque béton hauteur 0,50 m (selon configuration)

Bavolet défensif : incliné à 138° avec fil de tension intégré

Barbelé ronce : fil **concertina** (type barbelé hélicoïdal) installé sur les bavolets défensifs pour renforcer la protection périmétrique

Occultation :

- **Occultant horizontal rigide** (type lamelles PVC ou composite insérées dans les panneaux, comme spécifié dans le document maître d'ouvrage)

6.6.8 Récolement et DOE

L'entreprise doit fournir :

plan de récolement géoréférencé,

profondeur d'enfouissement et nature des fourreaux,

repérage de chaque chambre et fourreau,

schéma des routes de tirage,

PV de tests de continuité des câbles,

PV de tirage sans contrainte.

Aucun règlement final sans DOE complet.

7. Livre 7 – ECLAIRAGE

7.1 Généralités

Le présent chapitre définit les fournitures et travaux nécessaires à la réalisation de l'éclairage extérieur de la déchetterie, conformément :

au **DPGF**,

aux plans d'exécution,

aux prescriptions des fabricants (WE-EF), OU SIMIALIRE

aux normes NF C 17-200, NF EN 40, NF EN 13201 et NF C 15-100.

Toute référence à des luminaires de façade, à des appliques murales ou à des alimentations bâtiment est supprimée, ces équipements ne faisant pas partie du lot VRD.

Le lot comprend **uniquement** l'éclairage sur mâts et les alimentations électriques enterrées correspondantes.

7.2 Types de points lumineux à installer

L'éclairage extérieur sera constitué de ses éléments de la marque weef ou similaire :

Ensemble simple VFL520 sur mât de 4m 4 x

VFL520-TOP Ø76 12LED 3K P65 36W CL II 4

Lanterne IP66 pré-câblée 4,5m

DALI / Fixe 100% RAL à déterminer

Surcharge énergétique 4

Coffret pied de mât compact IP44 EK08 1P+1CC 4

1 x Parasurtenseur + 1 x Coupe Circuit

280x52x51mm Installation impérative pour Garantie

WE-EF

AM-C Mât cylindro-conique 4m Ø76 Ø132-2 4

Calibrage 80mm, porte 75x450mm, hauteur : 500mm,

Entraxe de fixation 200x200mm, trous Ø20x30mm

Pour tiges de scellement. Acier Galvanisé RAL à déterminer

Ensemble simple VFL530 sur mât de 6m 2 x

VFL530-TOP Ø76 24LED 3K S70 48W CL II

Lanterne IP66 pré-câblée 6,5m

DALI / Fixe 100% RAL à déterminer

Surcharge énergétique

Coffret pied de mât compact IP44 EK08 1P+1CC

1 x Parasurtenseur + 1 x Coupe Circuit

280x52x51mm Installation impérative pour Garantie

WE-EF

AM-C Mât cylindro-conique 6m Ø76 Ø160-2

Calibrage 80mm, porte 100x500mm, hauteur : 500mm,

entraxe de fixation 300x300mm, trous Ø27x52mm

pour tiges de scellement. Acier Galvanisé

RAL à déterminer

Ensemble simple VFL530 sur mât de 6m 3 x

VFL530-TOP Ø76 24LED 3K R65 48W CL II 3

Lanterne IP66 pré-câblée 6,5m

DALI / Fixe 100% RAL à déterminer

Surcharge énergétique

Coffret pied de mât compact IP44 EK08 1P+1CC

1 x Parasurtenseur + 1 x Coupe Circuit

280x52x51mm Installation impérative pour Garantie

WE-EF

3.5 MC010-0015 AM-C Mât cylindro-conique 6m Ø76 Ø160-2 3

Calibrage 80mm, porte 100x500mm, hauteur : 500mm,
entraxe de fixation 300x300mm, trous Ø27x52mm
pour tiges de scellement. Acier Galvanisé
RAL à déterminer

Ensemble simple VFL530 sur mât de 6m 3 x

4.1 108-1174 VFL530-TOP Ø76 24LED 3K A60 48W CL II 3

Lanterne IP66 pré-câblée 6,5m

DALI / Fixe 100% RAL à déterminer

4.3 W040-0069 Surcharge énergétique 3

4.4 W020-0009 Coffret pied de mât compact IP44 EK08 1P+1CC 3

1 x Parasurtenseur + 1 x Coupe Circuit

280x52x51mm Installation impérative pour Garantie

WE-EF

4.5 MC010-0015 AM-C Mât cylindro-conique 6m Ø76 Ø160-2 3

Calibrage 80mm, porte 100x500mm, hauteur : 500mm,

entraxe de fixation 300x300mm, trous Ø27x52mm

pour tiges de scellement. Acier Galvanisé

– Massifs de candélabres (adaptés au site et à la nappe haute)

– Dimensionnement

Les massifs seront conformes :

aux prescriptions NF EN 40-5,

aux plans structure fournis par le MOE,

aux préconisations du fabricant WE-EF.

Profondeur du massif adaptée à la nappe phréatique élevée :

Ancrage minimal 1,50 m si sol saturé,

Stabilisation par béton dosé à 300 kg/m³,

Drain annulaire si venues d'eau observées.

– Tiges d’ancrage

entraxe 300 × 300 mm (selon devis WE-EF)

tiges Ø27 ou Ø30 selon modèle de mât

A035446B

– Mise en place

Parfait aplomb contrôlé au niveau laser

Réservation des fourreaux et accès coffrets

Vérification de la profondeur hors gel

– Coffrets de pied de mât

Chaque mât sera équipé d’un **coffret EK08** conforme au devis WE-EF, comprenant :

1 ou 2 parasurtenseurs (SPD),

1 ou 2 coupe-circuits,

Bornes DALI si prévu,

protection IP44 minimum,

câblage interne préfabriqué.

Conformité : **NF EN 61439-5**.

7.3 Réseaux électriques enterrés

– Fourreaux

Les réseaux seront exécutés en :

TPC **Ø90 mm rouge** pour câbles d’alimentation,

TPC **Ø160 mm** pour regroupements / traversées,

lit de sable 10 cm + remblai latéral compacté.

Grillage avertisseur rouge à 30 cm au-dessus du fourreau.

– Câbles

Les câbles seront de type :

U1000 R2V 4G10 mm² ou 4G16 mm² selon calcul,

posés dans fourreau,

continuité du conducteur de terre 16 mm² cuivre nu dans tranchée.

– Chambres de tirage

installées tous les 40–60 m,

aux changements de direction > 30°,

couvercle fonte D400 si trafic PL.

– Mise à la terre

Chaque mât devra être raccordé à :

une barrette de coupure en pied de mât,

un conducteur cuivre 16 mm² dans tranchée,

une prise de terre générale dont la résistance < 10 ohms.

– Étude photométrique

Une étude d'éclairage conforme à **NF EN 13201** sera fournie par l'entreprise.

Elle devra valider :

niveaux d'éclairage,

uniformité,

limitation de l'éblouissement (TI),

conformité vis-à-vis des zones ICPE / déchetterie.

Aucun matériel ne sera commandé sans validation de l'étude par la MOE.

– Installation et mise en service

L'entreprise devra :

régler l'inclinaison des luminaires selon étude,

serrer les fixations selon couples prescrits par WE-EF, OU SIMILAIRE

vérifier toutes les tensions d'alimentation,

contrôler l'isolement avant mise sous tension.

– Essais et contrôles

Avant réception :

– Essais électriques

Conformément à NF C 15-100 :

mesure d'isolement,

test de continuité du PE,

vérification des protections,

mesure de la prise de terre.

– Essais photométriques De nuit :

vérification de l'orientation,

contrôle visuel des niveaux d'éclairement,

absence d'éblouissement gênant.

– DOE (Dossier des ouvrages exécutés)

Le DOE devra comprendre :

plans DWG des réseaux et candélabres,

fiches techniques WE-EF,

fiches de couple de serrage,

PV d'essais électriques,

rapport photométrique final,

tableau des affectations + repérage des câbles.

– Exclusions du lot VRD

Le présent lot **ne comprend pas** :

Luminaires ou appliques **en façade** du bâtiment,

Fixations, percements ou réseaux électriques **à l'intérieur du bâtiment**,

Automates d'éclairage / scénarios non prévus au DPGF,

Éclairage de sécurité / BAES.

L'entreprise prendra en charge le dossier CONSUEL et toutes démarches nécessaires à l'obtention de l'attestation de conformité pour les installations d'éclairage extérieur relevant du présent lot.

8. Livre 8 – ESPACES VERT

8.1 arbres

Le titulaire devra la fourniture et la plantation d'arbres tige de circonférence 16/18 cm mesurée à 1,00 m du sol, conformes aux normes en vigueur et exempts de défauts, maladies ou blessures. À savoir :

- Quatre frênes à feuilles étroites (*fraxinus angustifolia*) de circonférence 16/18 en motte, ht : 3-4 m ;
- Quatre chênes verts (*quercus ilex*) de circonférence 20/25 en motte, ht : 3-4 m ;

Les arbres seront livrés en motte grillagée ou conteneur, avec système racinaire bien développé. Les essences seront soumises à validation de la maîtrise d'œuvre, essences locales.

Les fosses de plantation seront dimensionnées de manière adaptée au développement racinaire, avec un volume minimal compatible avec un bon enracinement et une amélioration des conditions de sol. Le fond de fosse sera décompacté avant mise en place de l'arbre.

La terre extraite sera amendée par apport de terre végétale de qualité et d'amendement organique adapté. Le mélange sera homogène et garantira une structure meuble, fertile et drainante.

Un système de tuteurage **4 points** sera mis en œuvre, composé de quatre tuteurs bois traités classe 4 ou équivalent, solidement ancrés hors motte, reliés par des traverses et équipés de liens souples non blessants. L'ensemble assurera la stabilité de l'arbre face aux vents dominants sans contraindre le tronc.

Un arrosage copieux sera réalisé à la plantation. Une cuvette d'arrosage sera façonnée en surface pour assurer la rétention des eaux.

La prestation comprendra la fourniture, la mise en œuvre, le réglage vertical, le nivellement final du terrain, le nettoyage du chantier ainsi qu'une garantie de reprise d'un an minimum.

8.2 engazonnements :

Le titulaire devra la préparation des sols et la réalisation de l'engazonnement des surfaces définies aux plans.

Les travaux comprendront le décompactage du terrain sur l'épaisseur nécessaire, l'apport et la mise en place de terre végétale de qualité, exempte de déchets, pierres et éléments indésirables, le réglage fin du terrain et le nivellement général.

Un émiettement soigné sera réalisé afin d'obtenir une structure de sol fine et homogène favorable à la germination. Un amendement organique ou minéral sera apporté si nécessaire pour améliorer la structure et la fertilité du sol.

Le semis sera réalisé avec un mélange de graminées adapté à l'usage du site et aux conditions climatiques locales. La densité de semis devra être conforme aux recommandations professionnelles.

Après semis, un roulage léger sera effectué pour assurer le contact graine-sol, suivi d'un arrosage adapté aux conditions climatiques.

La prestation comprendra l'arrosage de démarrage, les éventuelles reprises de zones mal levées, le premier passage de tonte si nécessaire et la garantie de bonne reprise jusqu'à la réception des travaux.

Les surfaces devront présenter un couvert végétal homogène, dense et exempt de zones dégarnies au moment de la réception.

9. Livre 9 – DOE

L'entreprise devra constituer et remettre un Dossier des Ouvrages Exécutés complet, conditionnant le règlement du solde du marché.

Aucun paiement final ne pourra intervenir sans validation complète du DOE par la Maîtrise d'Œuvre.

– Documents administratifs et généraux

Le DOE comprendra :

Plans d'exécution visés

Notes de calcul validées (déshuileur, régulation, inclusions rigides, stations de relevage, lestage dalle de répartition, béton armé, éclairage)

Fiches techniques et certificats de conformité des matériaux

Attestations CE et normes applicables

Notices d'entretien et de maintenance des équipements

Garanties fournisseurs

– Récolement géoréférencé

L'entreprise devra fournir :

Plans de récolement géoréférencés en coordonnées X, Y, Z

Profondeurs d'enfouissement des réseaux

Diamètres et natures des conduites

Position précise des regards, chambres, ouvrages hydrauliques

Position des fourreaux et gaines

Implantation des massifs d'éclairage

Implantation des inclusions rigides si réalisées

Les plans devront être fournis :

en format PDF

en format DWG

en format SIG compatible (à préciser si besoin)

Le géoréférencement sera conforme aux exigences réglementaires en vigueur.

– Essais sur réseaux d'assainissement

L'entreprise devra fournir :

Tests d'étanchéité (NF EN 1610)

Passage caméra sur l'ensemble des collecteurs principaux

Vérification des pentes par contrôle laser

PV de conformité des joints

Test d'étanchéité du séparateur hydrocarbures

Essais de mise en charge de l'ouvrage de régulation

Essais de fonctionnement des postes de relevage

Essais pression des conduites de refoulement

Les rapports vidéo devront être fournis en format numérique avec repérage des tronçons.

– Essais géotechniques et terrassements

Seront fournis :

PV d'essais PANDA en tranchée

Résultats EV2 / plaque dynamique

Contrôles de densité (≥ 95 % OPN)

Contrôles de portance PF2

Contrôles des inclusions rigides (enregistrements machine, essais de réception)

– Contrôles voirie et enrobés

L'entreprise remettra :

Carottages si réalisés

Températures de mise en œuvre

Profils en travers

Nivellement final

– Réseaux secs et éclairage

Seront fournis :

Schémas des routes de tirage

PV de tirage des câbles

PV de continuité et isolement électrique

Résistance de terre (< 10 ohms)

Essais électriques éclairage

Étude photométrique finale si prévu

– Ouvrage béton et structures

Le DOE comprendra :

Notes de calcul béton armé (dalles, longrines, massifs)

Plans de ferrailage exécutés

PV de réception des coffrages et ferrailages

PV béton (formule, classe, bons de livraison)

-AEP

Essai de pression

Procès-verbal d'essai conforme

Pression d'épreuve (généralement $1,5 \times PN$)

Durée de maintien

Résultat (absence de chute)

◆ Désinfection

Procédure de désinfection

Certificat de rinçage

Attestation de conformité

◆ Analyse de potabilité

Rapport laboratoire agréé

Résultats bactériologiques

Résultats physico-chimiques

Conformité ARS si applicable

Plan de récolement en coordonnées X, Y, Z

Profondeur d'enfouissement réelle

Diamètres et nature des conduites (PEHD, PVC pression...)

– Format et remise

Le DOE sera remis :

en 2 exemplaires papier

en version numérique complète (clé USB ou plateforme)

structuré par chapitres

Le dossier devra être complet, cohérent et exploitable pour la maintenance future du site.

Tout document manquant pourra entraîner la suspension du paiement du solde.